





LEÇONS
DE
CHYMIE.

LEÇONS DE CHYMIE,

Propres à perfectionner LA PHYSIQUE, LE COMMERCE ET LES ARTS.

Par M. PIERRE SHAW, *Premier Médecin du Roi d'Angleterre.*

TRADUITES DE L'ANGLOIS.

Providentiſſimè commiſſos correxit errores, perpolivit vera, abuſu emendato, aucto uſu, certa, pura, atque ab utili laudatiſſima jam colitur nobilis ſcientia. *Boerrhave de Chemiâ ſuos errores expurgante.*



A PARIS,

Chez JEAN THOMAS HERISSANT, rue Saint-Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.

M. DCC. LIX.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL



DISCOURS PRÉLIMINAIRE DU TRADUCTEUR.

RECHERCHER l'origine de la Chymie, c'eſt remonter aux premiers âges du monde. Le beſoin, le plus grand & le plus induſtrieux de tous les maîtres, forma les premiers Chymiſtes, comme il forma les ſociétés, & donna naiſſance à l'agriculture. La nature toute parfaite qu'elle eſt, ne pouvoit ſans aide faire part aux hommes, de tous les tréſors qu'elle renferme. L'Art vint à ſon ſecours, & dévéloppa le germe de ſon heureuſe fécondité. Quand on fut poſſeſſeur des ſeuls biens qu'on avoit crus néceſſaires juſqu'alors, on s'apperçut bientôt qu'il en manquoit beaucoup d'autres. Les deſirs s'accrurent avec les découvertes: les richeſſes ſans nombre qui s'offrirent aux yeux des nouveaux Artiſtes, augmenterent en eux l'envie de s'inſtruire, & de tirer avantage de leurs travaux. Quelques préparations faites au

hasard produisirent des effets d'autant plus surprenants, & plus admirables, qu'ils étoient moins attendus. Il n'en fallut pas davantage pour mettre la Chymie en crédit, & donner la plus haute idée de ceux qui s'y appliquoient. On les regarda comme des hommes rares, & favorisés du Ciel, pour qui la nature n'avoit rien de caché, & qui pouvoient en disposer à leur gré. Quel écueil pour la bonne foi, qu'une prévention aussi favorable! On n'éprouva que trop dans la suite combien il étoit dangéreux. Ceux qui ne désiroient de s'instruire que pour le bien de l'humanité, (& c'est toujours le plus petit nombre) ne s'occuperent dans leurs recherches, que des moyens de lui être utiles, & le furent en effet. Mais ceux qui n'avoient d'autre but que l'envie de s'enrichir, ou d'abuser de la crédulité des hommes, pour se faire un nom célébre, ne formerent que des Charlatans. Ces derniers trouverent d'autant plus de facilité à en imposer au vulgaire par des prodiges apparens, qu'il est naturellement porté à préférer ce qui l'étonne, à ce qui l'instruit. De-là vint cette foule d'Alchymistes qui innonda l'Univers pendant tant de siécles. L'obscurité de leurs discours & de leurs écrits aidoit au prestige. Elle n'avoit cependant de merveilleux pour l'ordinaire, que le pouvoir de faire déifier la fraude & la fourberie. On admiroit ce qu'on n'entendoit point, par la raison même qu'on ne l'entendoit pas, & l'ignorance crioit au miracle, quand la Charlatanerie étoit poussée au plus haut point.

Il y eut encore une troisiéme Classe de prétendus

Chymiſtes, qui pour n'avoir point le projet de ſéduire, ni de tromper, n'en furent pas moins dangereux, & nuiſirent également à l'avancement de la véritable Chymie. Convaincus de bonne foi que tout étoit poſſible à cet Art, ils ſe perſuaderent qu'ils pouvoient par ſon moyen créer & conſerver preſque tous les êtres. En conſéquence, les uns crurent pouvoir ſe rendre immortels, & d'autres pourvoir à tous leurs beſoins, en tirant des matiéres les plus abjectes, les métaux les plus nobles. Ces erreurs étoient ſi ſéduiſantes par elles-mêmes, qu'elles firent aiſément des ſectateurs, qui s'empreſſerent à l'envi d'acquérir des connoiſſances auſſi précieuſes. Pluſieurs, pour obtenir des richeſſes imaginaires, en ſacrifierent de réelles, & ſe trouverent bientôt réduits à la derniére miſere, tandis que d'autres abrégeoient leurs jours, en voulant les prolonger. Je n'entreprendrai point ici d'entrer dans un plus grand détail ſur la mauvaiſe foi & les rêveries des anciens Alchymiſtes. Perſonne n'en a mieux fait ſentir le ridicule & l'abſurdité que l'ingénieux Auteur du nouveau cours de Chymie, ſelon les principes de Newton & de Stahl, dans la Préface hiſtorique qui le précéde. D'ailleurs, tant d'autres Auteurs célébres par leurs découvertes & leurs travaux, ſe ſont étendus ſur l'hiſtoire de la Chymie depuis ſa naiſſance, juſqu'à nos jours, qu'il ſeroit imprudent d'oſer marcher après eux, dans une carriére qu'ils ont ſi bien remplie.

Les variations que la Chymie a eſſuyées depuis ſon origine, & les révolutions qu'elle a ſubies, ſont

enfin heureusement arrivées à leur terme. Elle a répris une face nouvelle, entre les mains des habiles Chymistes qui l'ont cultivée avec succès, depuis près d'un siécle. Cette science n'est plus abandonnée à l'illusion & au caprice des prétendus adéptes & des Charlatans. Les Becher, les Boerhaave, les Stahl, les Homberg, les Lemery, les Geoffroi & plusieurs autres ont mis fin à son Roman, & ont commencé son histoire. Ces restaurateurs de la vraie Chymie lui ont donné une forme constante. Ses effets ne sont plus l'ouvrage du hasard. Ses principes sont sûrs & invariables. Le flambeau de la vérité éclaire à chaque pas, & force, pour ainsi dire, la nature de se dévoiler à nos yeux.

Si les grands hommes que je viens de citer, ont tiré la Chymie des ténébres du faux sçavoir (plus dangereux encore que l'ignorance) & du mépris où la charlatanerie des Alchymistes l'avoit plongée, que ne doit-elle pas aux travaux immenses du célébre Chymiste (*a*) à qui notre nation se fait gloire d'avoir donné le jour; qui l'enrichit sans cesse par des découvertes nouvelles; & dont l'ardeur infatigable sçait surmonter tous les obstacles qui pourroient l'arrêter dans ses recherches? L'étendue de ses connoissances, la supériorité de son génie, son assiduité & l'amour qu'il a pour la Chymie qu'il cultive par goût, nous donnent lieu d'attendre tout d'un Sçavant qui posséde des qualités aussi éminentes & aussi rares.

La Chymie qui dès les premiers siécles a produit aux hommes de grands avantages, quoiqu'encore

(*a*) M. Rouelle.

dans ſon enfance, n'avoit cependant alors aucun but déterminé. On étoit même ſouvent Chymiſte ſans le ſçavoir. Le haſard étoit le grand moteur. A meſure que les faits ſe ſont multipliés, on a acquis des connoiſſances en raſſemblant ces mêmes faits. L'analogie que quelques-uns avoient entre eux, ſervit de guide dans la recherche de ceux qu'on ne connoiſſoit pas encore, & l'on tâcha par dégrés d'appliquer à l'utilité des hommes, les biens que la nature accordoit à l'Art.

La ſcience de la Chymie eſt ſi étendue, qu'elle renferme la nature entiére. Tout ce qui compoſe le globe terreſtre eſt de ſon reſſort. Les animaux, les végétaux & les minéraux ſont ſoumis à ſon pouvoir. L'Artiſte peut s'en ſervir à ſon gré, ſelon les différens uſages auxquels il veut les employer. Comme il dirige ſes opérations d'après des principes certains, il peut être sûr des effets qu'elles doivent produire, à moins qu'il ne travaille ſur des matiéres ou ſur des combinaiſons nouvelles; encore les régles de l'Analogie doivent-elles le conduire dans la manipulation, & lui faire prévoir s'il parviendra au but qu'il s'eſt propoſé.

Le but de la Chymie, en général, eſt de rendre toutes les ſubſtances qui compoſent l'Univers, utiles aux hommes; & toute l'étude des Chymiſtes conſiſte à tâcher de découvrir les moyens les plus sûrs pour y parvenir. La difficulté eſt vaincue, du moins en grande partie. Pluſieurs Chymiſtes célébres, nous ont déja fait part, & nous enrichiſſent encore tous

les jours des découvertes les plus précieuſes. Nous jouiſſons du fruit de leurs travaux, & chaque jour voit multiplier nos connoiſſances.

Je n'entrerai point ici dans le détail des avantages immenſes que la Pharmacie a retirés de la Chymie. Elle en eſt une des branches des plus utiles, & des plus conſidérables. Perſonne n'ignore que la Médecine lui doit une grande partie de ſes progrès, & que ſans ſon ſecours, cet Art nous deviendroit inutile dans pluſieurs circonſtances où nos jours ſont en danger. La Médecine eſt liée à la Pharmacie, & même à la Chymie en général, d'une maniére ſi intime, qu'il n'eſt pas poſſible de l'en ſéparer, ſans lui faire perdre beaucoup de ſon pouvoir. Un Médecin qui ne ſçauroit point de Chymie, ſeroit comme un Peintre qui ne connoîtroit point les couleurs qu'il emploie, ou qui ignoreroit le mélange qu'il en doit faire, & la proportion où elles doivent être, pour produire ſur ſon tableau, les reflêts de lumiére, & les clairs obſcurs qui doivent lui donner de la vie.

Je ne parlerai point non plus des découvertes qui dans la ſuite pourront peut-être répandre une grande lumiére ſur la Chymie, & contribuer à ſon avancement; mais qui n'ont été juſqu'ici que des objets de curioſité, (toujours précieux à la vérité pour ceux qui s'adonnent aux Sciences Phyſiques.) Je conſidérerai la Chymie par rapport aux Arts & au Commerce. C'eſt à cette Science en effet, qu'ils doivent tout leur luſtre, & même leur naiſſance, du moins

en grande partie : mais l'obſcurité des premiers tems ne nous laiſſe aucune reſſource pour nous aider à découvrir les heureuſes circonſtances qui les ont fait éclorre, ou le haſard qui les a produits. Nous ne pouvons donc avancer que des conjectures. Les faits ſont ſi peu certains & ſi peu détaillés, qu'on ne ſçauroit compter ſur eux, pour s'aſſurer de la véritable origine des Arts dont nous jouiſſons.

L'enfance du monde a dû être le berceau des plus grandes merveilles. La néceſſité, cette mere de l'invention, trouvoit ſans ceſſe de quoi exercer ſes talens ſur toutes les matiéres qui compoſent le globe terreſtre. Le beſoin toujours renaiſſant, ne laiſſoit échapper aux premiers hommes aucune des circonſtances qui pouvoient favoriſer l'intérêt qu'ils avoient de s'inſtruire. Pauvres au milieu de toutes les richeſſes de l'Univers, que perſonne ne leur diſputoit, ils devoient envier quelquefois le ſort des Brutes, à qui la nature accorde ſi libéralement toutes les choſes qui leur ſont néceſſaires, ſans qu'elles ſoient obligées d'y apporter aucun ſoin. La principale occupation des premiers habitans du monde a donc dû être d'obſerver, & de jouir à meſure du fruit de leurs obſervations. Des objets qui ne paroiſſent pas mériter de notre part la plus légere attention, parce que nous n'avons beſoin que du ſuperflu, devenoient importans pour des hommes qui avoient des beſoins réels. La curioſité qui parmi nous n'a ſouvent pour objet qu'un goût futile, ou l'envie de faire parler de ſoi, & d'uſurper le titre de Sçavant, quand on n'en eſt

que le *ſimulacre*, étoit aiguiſée pour lors par un motif bien plus preſſant, & d'un genre bien plus eſtimable : l'eſpérance de ſe rendre plus heureux, & de travailler au bien-être commun. Un caillou différemment coloré que ceux qu'on avoit coutume de voir ; une pierre d'une forme ſinguliére, un ſable brillant ne ſervoient point alors à orner ces cabinets curieux formés par la vanité & par la prétention, que les ſots admirent, & dont le ſage ſe mocque, quand l'amour des connoiſſances n'eſt pas le véritable mobile de celui qui les poſſede. L'amour propre n'entroit pour rien dans les vûes des premiers hommes. Tout attiroit leurs regards, parce que tout étoit nouveau pour eux, tout intéreſſant, & que rien n'étoit à négliger pour des êtres qui n'attendoient leur bonheur que de leurs découvertes, & dont tous les deſirs n'avoient pour but qu'une utilité preſſante. Tantôt le froid cuiſant des hyvers leur faiſoit ſouhaiter de trouver un moyen pour y obvier, ou du moins pour le tempérer, quand la nuit les privoit de la chaleur du ſoleil. D'autrefois on ſentoit la néceſſité de ſe procurer un inſtrument tranchant, capable de couper facilement les branches d'arbres dont on avoit beſoin, pour former des cabanes, (ſeuls palais des premiers Patriarches.) Le haſard aidé d'une obſervation exacte & ſuivie, étoit le ſeul maître que puſſent avoir des hommes ignorans par état, & qui n'avoient nuls moyens pour ceſſer de l'être. Quelles recherches en effet, & quelle étude peut-on faire, quand on n'a de notion ſur rien ? Le champ qui n'eſt

n'eſt point ſemé, ne produit que des ronces & des épines, & c'étoit l'état où ſe trouvoient nos premiers Peres.

Adam le premier des humains, chaſſé du Paradis terreſtre, où il n'avoit le tems de deſirer, que pour mieux goûter enſuite le plaiſir de la jouiſſance, dut éprouver un genre de malheur dont nous ne pouvons pas avoir d'idée, parce que nous naiſſons tous malheureux. Manquant de tout, avec des beſoins bien ſupérieurs aux nôtres, parce qu'il connoiſſoit le bien-être dans toute ſon étendue; abandonné à lui-même, humilié de ſa foibleſſe, ſans reſſource pour ſe procurer les ſecours les plus preſſans, & plus tourmenté encore, s'il eſt poſſible, par les beſoins d'une compagne qu'il cheriſſoit toujours, quoiqu'elle fût la cauſe de tous ſes maux; il ne lui reſtoit que l'eſpérance de la mort. Le tems qui diminue la vivacité des peines & des plaiſirs, calma ſa douleur, & l'aida à ſupporter la vie. La naiſſance de ſes enfans, le ſoin de pourvoir aux choſes qui leur étoient néceſſaires ainſi qu'à leur mere, remplirent avec le tems le vuide affreux que laiſſe dans le cœur une perte irréparable. Né avec toutes les perfections dont un homme peut-être ſuſceptible, ſa chûte n'avoit point entiérement altéré les qualités de ſon eſprit. Il avoit le coup d'œil juſte, obſervoit bien, & mettoit à profit toutes ſes obſervations. Il apprit à ſes enfans à l'imiter, & juſqu'à leurs amuſemens, tout avoit pour but un avantage préſent, ou une découverte utile pour l'avenir. Ce fut ſans doute dans un de ces momens

heureux pour l'humanité, qu'Adam trouva le feu, en frottant au hasard deux cailloux l'un contre l'autre. Sa surprise & même son effroi, en voyant sortir de ces deux corps des étincelles brillantes, ne l'empêcherent point de répéter la même expérience. Elle produisit aussitôt le même effet. Ces étincelles étant tombées sur de petites branches d'arbres, arrachées par le vent, & séchées par l'ardeur du soleil, elles les enflammerent au même instant. Frappé d'étonnement & d'admiration, Adam s'approcha de ce nouveau feu; & sentant une chaleur semblable à celle du soleil, & même plus grande encore, il pensa qu'il pourroit en tirer des avantages, que l'astre qui l'éclairoit n'avoit pas pû lui procurer jusqu'alors. En effet, la facilité de faire naître ce feu à sa volonté, à toute heure, & en tous lieux, dut présenter à son esprit des ressources infinies pour tous ses besoins. Il voulut sur le champ faire usage de cette découverte. Il exposa différens corps à cette chaleur artificielle. Ceux des animaux ne furent point oubliés. En peu de tems il parvint à faire cuire des viandes & des légumes que le soleil ne faisoit que dessécher, & à rémédier au froid & à l'humidité, que l'absence de cet astre cause sur la terre. Il rendit graces aussitôt à l'Etre suprême de la faveur qu'il lui avoit accordée. Quel don plus précieux en effet, le Créateur pouvoit-il faire aux hommes? Et quel avantage n'en devoient-ils pas retirer? On fut long-tems sans doute à ne faire servir le feu qu'à des besoins grossiers. Les Arts étoient encore dans le néant. C'étoit à la Chymie à les en faire sor-

tir, mais ſon régne n'étoit pas venu. C'étoit à elle qu'il étoit réſervé de donner des entraves aux élémens mêmes, & de les ſoumettre à des régles exactes & préciſes. Le feu en particulier devoit trouver dans les Chymiſtes, des maîtres qui dirigeroient ſes progrès & ſon pouvoir. Le beſoin que ces Artiſtes eurent de cet agent indocile, les engagea à chercher tous les moyens poſſibles pour le faire ſervir à leurs vûes. Après une étude profonde, & des travaux immenſes, ils ſont enfin parvenus à lui donner des loix, & à tourner au profit du genre humain, un élément qui ne paroiſſoit fait que pour le détruire.

Il eſt aiſé de concevoir par l'uſage que nous faiſons du feu, de quelle utilité ſa découverte fut pour Adam, & pour ceux qui le ſuivirent. Chaque jour préſentoit de nouveaux objets, auxquels on pouvoit l'appliquer; & le ſuccès répondoit preſque toujours aux expériences qu'on en faiſoit. La multiplicité de ces expériences, & les beſoins journaliers rempliſſoient ſouvent les forêts de pluſieurs buchers enflammés autour deſquels chaque famille ſe raſſembloit. Un agent auſſi néceſſaire que le feu, mais en même tems auſſi deſtructeur, ne pouvoit pas manquer de cauſer des accidens. Les embraſemens devoient être fréquens, & d'autant plus terribles, qu'on manquoit alors des commodités les plus néceſſaires, pour en arrêter les progrès. Cependant, ce qui n'annonçoit d'abord que malheur & que deſtruction, devint la ſource d'une des connoiſſances les plus utiles. C'eſt ainſi que du ſein même de l'horreur & de la confuſion, on voit

ſouvent éclorre les plus grandes merveilles. La nature ſecondée de l'induſtrie des hommes, ſçut tourner à leur avantage les maux mêmes qu'ils avoient produits, & la découverte la plus précieuſe fut le prix de leur imprudence. En effet, ce fut probablement à un de ces incendies conſidérables que nous dûmes les premiers élémens de la Métallurgie. Le feu après avoir conſumé une étendue de forêt immenſe, ſans qu'on pût y apporter aucun reméde, ne parut laiſſer après lui que des monceaux de cendre & de pierres calcinées. L'effroi & l'épouvante qu'avoit répandus dans les eſprits un ſpectacle auſſi rempli d'horreur, avoit abattu le courage de tous les habitans de ces triſtes lieux. Ils avoient cherché leur ſalut dans la fuite. La crainte & le danger les avoit écartés : l'intérêt & la curioſité les ramena bientôt. On avoit formé une cabanne avec ſoin : on l'avoit enrichie de divers tréſors dont la nature eſt ſi prodigue. Tous les âges ont eu leur luxe. Il n'a changé que de forme. Le deſir d'être envié a dû naître avec les hommes. On vouloit être inſtruit de ſes pertes & de ſes malheurs ; on ſe flattoit que les flammes auroient peut-être épargné le travail de pluſieurs mois, & même de pluſieurs années, ou que du moins il en reſteroit quelques veſtiges. En un mot, on deſiroit de s'aſſurer par ſes propres yeux, du déſaſtre que l'incendie avoit cauſé. Le haſard fit rencontrer à quelques-uns d'eux (meilleurs obſervateurs que les autres) au milieu de ces triſtes débris, des eſpéces de pierres d'un brun noirâtre, brillantes & plus péſantes, eu

égard à leur volume, que celles qu'ils avoient vûes jusqu'alors. L'espoir de les faire servir à quelque dessein utile, leur fit naître l'idée d'en faire l'objet de diverses expériences. L'habitude d'exposer à la violence du feu tous les corps qui s'offroient à leurs yeux, leur fit jetter au milieu des flammes les nouvelles pierres qu'ils venoient de trouver. Attentifs à l'effet que le feu produiroit sur elles, ils s'apperçurent bientôt avec surprise qu'elles rougissoient, & que sans se consumer, ni même changer de forme, elles devenoient semblables à des charbons ardens. Ils les retirerent du feu, & leur étonnement augmenta encore davantage, quand en frappant fortement dessus avec de gros cailloux, ils virent que sans se casser, ni se fendre, ces pierres sembloient s'amollir & s'applatir sous leurs coups. Ils continuerent à frapper : mais cette espéce de ramollissement diminua par dégrés à mesure que ces corps se réfroidirent, & lorsqu'ils furent totalement froids, leurs coups devinrent sans effet. L'espérance de faire renaître les merveilles qu'ils venoient d'observer, leur fit remettre aussitôt ces pierres applaties, au milieu d'un brasier ardent. Les mêmes Phénomenes reparurent, & ces pierres acquirent même encore par cette nouvelle épreuve, un plus grand dégré de ductilité, & s'applatirent au point de devenir très-minces à leurs extrémités. Leur couleur devint plus décidée, & parut d'un noir plus brillant & plus clair. Enchantés de leur découverte, ils examinerent de près leur nouveau trésor, & remarquerent que le bord de ces pierres étoit tranchant. Ils en firent l'essai, & s'apperçurent avec ravissement que ces prétendues pierres

coupoient, non-ſeulement plus facilement, mais d'une façon plus nette & par conſéquent plus exacte, que certaines pierres aiguës dont ils s'étoient ſervis juſqu'alors pour leurs différens beſoins. Cette premiére découverte du fer fut la ſource de pluſieurs autres du même genre. Dès qu'on trouvoit des pierres d'une couleur particuliére, & dont la péſanteur ſurpaſſoit celle des autres pierres de même groſſeur, on les expoſoit au feu le plus violent, à différentes repriſes, juſqu'à ce que les divers métaux qu'elles contenoient, paruſſent ſous une forme qui leur fût propre. Le fer qu'on connoiſſoit déja, ſervoit de point de comparaiſon, & lorſqu'on trouvoit qu'un corps inconnu acquéroit, après avoir éprouvé pluſieurs fois la violence du feu, quelques-unes des qualités du fer, telles que la dureté, la denſité & la ductilité, on lui donnoit le nom de *métal* (*).

Quand on fut sûr d'après pluſieurs expériences, que les métaux faiſoient une claſſe différente des pierres & des cailloux ordinaires, & qu'on eut éprouvé combien ils étoient utiles, on deſira de trouver le moyen d'en multiplier la quantité. Pour y parvenir on penſa qu'en creuſant dans les endroits où le haſard avoit fait rencontrer ces pierres merveilleuſes, on pourroit en trouver un amas conſidérable renfermé dans les entrailles de la terre. On ſe ſervit pour cet effet des inſtrumens mêmes, qui faiſoient l'objet des recherches; & après avoir fouillé long-tems ſans ſe rebuter par la difficulté de l'entrepriſe, & ſans être découra-

(*) Quâcumque è causâ flammeas ardor
Horribili ſonitu ſylvas exederat altis
Ab radicibus, & terram percoſcerat igni, &c. *Lucretius*, *libro* 5°.

gés par la crainte de ne pas réussir, ces nouveaux Métallurgistes découvrirent enfin ce qu'ils cherchoient. Que ne peut point la constance, soutenue d'un travail assidu ? Elle sçait franchir tous les obstacles. Les Arts ont leurs Héros, comme la guerre, mais avec cette différence, que les premiers sont nés pour le bonheur du monde, tandis que les autres n'ont souvent existé que pour le ravager.

Quand on eut une fois découvert des mines, la Métallurgie sortit bientôt de son enfance. L'abondance des matiéres sur lesquelles les nouveaux Artistes pouvoient s'exercer, rendit les connoissances bien plus faciles à acquérir. Il falloit même que cette Science fût déja portée à un assez haut dégré de perfection long-tems avant le déluge : car l'Écriture nous dit que *Tubalcain eut l'Art de travailler avec le marteau, & qu'il fut habile en toutes sortes d'ouvrages d'airain & de fer* (*a*).

C'est ici, sans doute, qu'on doit placer l'époque des premiers Chymistes. Ce fut alors qu'ils commencerent à réduire en Art ce qui n'avoit été jusqu'alors que l'ouvrage du hasard. On se forma des principes d'après plusieurs expériences réïtérées ; les méthodes pour les mettre en pratique suivirent de près. En un mot, de manœuvres, grossiers & ineptes, les hommes devinrent des Artistes adroits & intelligens. C'est ainsi que la Chymie en suivant la nature pas à pas, dissipe les ténébres de l'ignorance, & répand la clarté sur tous les objets dont elle s'occupe.

(*a*) Genese, chap. 4. v. 22.

On doit préſumer cependant que les différens métaux n'ont été découverts que dans des tems fort éloignés les uns des autres : peut-être même à la diſtance de pluſieurs ſiécles. On ſçait que l'or, l'argent, & le mercure, ne ſe trouvent pas toujours dans les mêmes lieux que le fer & le cuivre : mais on conçoit aiſément que le premier métal une fois découvert, l'eſprit n'avoit plus qu'un pas à faire pour imaginer qu'il pouvoit y en avoir d'autres. Ce principe une fois poſé, il ne s'agiſſoit plus que d'obſerver ſoigneuſement toutes les pierres qui s'offroient aux yeux, & de leur faire ſubir les différentes épreuves auxquelles on pouvoit les ſoumettre. Il a cependant pû arriver qu'un peuple qui connoiſſoit déja les mines de fer & de cuivre, & qui avoit même l'Art de les mettre en œuvre, n'eût point de mines de plomb ou d'argent, tandis que le peuple qui poſſédoit ces derniéres, ignoroit même encore qu'il exiſtât dans l'Univers des métaux ni des mines.

Quoique la connoiſſance du fer ſoit très-ancienne, & qu'on l'ait employé à différens uſages dès les premiers âges du monde, on ignoroit cependant encore, & l'on ignora long-tems depuis de quel dégré de perfection il étoit ſuſceptible. Le ſecret de la trempe inconnu juſqu'alors, n'avoit point encore appris aux hommes, juſqu'à quel point on pouvoit communiquer à ce métal, cette élaſticité, & ce beau poli qui font de l'acier une eſpéce de métal particulier. Ce métal que la nature ne produit point tel que nous le voyons, doit toutes ſes propriétés & ſon éclat à la Chymie. C'eſt elle qui par l'addition des ſubſtances qui

qui contiennent le plus du principe de l'inflammabilité (*a*) inné dans les métaux, & qui même les constitue, sçait donner au fer, une plus grande quantité de ce principe, & en former un corps tout nouveau. C'est elle qui en excitant alternativement dans ce métal, la plus grande dilatation, & la plus grande condensation dont il soit susceptible, en employant un feu violent, & le plongeant ensuite dans l'eau froide, rapproche les parties du fer les unes des autres de la maniére la plus intime. Ce resserrement s'exécute avec d'autant plus de force & de célérité, qu'on a appliqué au fer un dégré de chaleur plus considérable, & que le réfroidissement causé par l'action de l'eau est plus subit. Un homme illustre (*b*) par ses découvertes & ses travaux, aussi Sçavant que bon Citoyen, a fait sur le travail du fer converti en acier, un très-bon ouvrage (*c*) qu'on peut consulter, si l'on veut en être parfaitement instruit.

Quoique j'aie placé la découverte du fer avant celle des autres métaux, comme la plus utile de toutes, il paroît cependant d'après les Historiens que celle du cuivre l'a précédée, ou que du moins ce métal étoit beaucoup plus en usage que le fer. Tous les instrumens des anciens, les vases, les armes mêmes étoient de cuivre ou d'airain (*d*). La connoissance du plomb & de l'étain est aussi très-ancienne. Moyse en fait men-

(*a*) Le Phlogistique.

(*b*) M. de Réaumur.

(*c*) *Voyez* l'Art de convertir le fer en acier par M. de Réaumur. *Voyez* aussi l'histoire de l'Académie des Sciences, année 1722.

(*d*) Les anciens confondoient souvent le cuivre avec l'airain.

tion au Livre des nombres (*a*). Mais le cuivre eſt de tous ces métaux celui dont les premiers Auteurs parlent le plus ſouvent dans la deſcription des Temples & des Sacrifices. Quoique le cuivre (*b*) n'ait pas la dureté du fer, il a d'autres avantages qui lui ſont propres, & qui compenſent ce qui lui manque du côté de la denſité. Le brillant de ſa couleur lorſqu'il eſt poli, le ſon éclatant qu'il rend quand on le frappe, ſa fuſibilité & ſa ductilité qui le rendent capable d'être étendu en feuilles très-minces, le beau verd qu'il donne (*c*) employé par les Peintres avec tant de ſuccès, enfin l'uſage que nous en faiſons pour nos beſoins journaliers; toutes ces qualités réunies doivent nous rendre ce métal très-précieux : mais comme les faveurs mêmes de la nature ſont rarement ſans quelque alliage, le danger accompagne ſouvent le bienfait. Tel eſt le verd-de-gris, que non-ſeulement les acides, mais la ſeule humidité engendre ſur le cuivre. Cette ſubſtance ſi utile dans pluſieurs Arts, devient un poiſon des plus dangereux dès qu'on en prend intérieurement. La facilité avec laquelle le cuivre ſe diſſout, ne nous eut

(*a*) Chap. 31. v. 22.

(*b*) On trouve des mines de cuivre dans pluſieurs endroits : mais les plus riches ſont en Suede & en Allemagne.

(*c*) C'eſt en plaçant des lames de cuivre lit par lit avec des raffes auxquelles on a fait ſubir une eſpéce de fermentation, qu'on obtient le *verdet*, ou *le verd-de-gris*. On a ſoin d'arroſer les lames & les raffes avec du vin. On bouche enſuite le vaiſſeau qui les contient, & on laiſſe le tout en repos juſqu'à ce que le verd-de-gris ſoit formé. On tire alors les lames du vaiſſeau, on les place les unes ſur les autres, on verſe d'excellent vin ſur les bords, & on les laiſſe dans cet état environ trois ſemaines. On recueille enſuite le verd-de-gris en raclant les lames de cuivre avec un couteau.

donc pas permis de nous en ſervir pour la préparation de nos alimens ſans la découverte de l'étain. C'eſt ce dernier métal qui nous a procuré les moyens de nous préſerver des pernicieux effets du cuivre. L'étain le plus léger de tous les métaux, d'un blanc aſſez brillant quoique livide; fragile, ſonore, qui ſe plie & ſe fond très-facilement, eſt devenu entre les mains des Chymiſtes, un puiſſant défenſeur contre les accidens du cuivre. Ils ont profité de l'extrême fuſibilité de l'étain, pour revêtir de ce métal l'intérieur des vaiſſeaux de cuivre. Cette légere couche d'étain forme une eſpéce de barriére entre le cuivre & les ſubſtances qui ſont contenues dans le vaiſſeau, & ne leur permet pas d'agir ſur le cuivre. L'étain lui-même n'eſt peut-être pas non plus ſans danger (*a*): parce qu'il eſt rare qu'il ſoit pur. Cependant on s'apperçoit rarement qu'il produiſe de mauvais effets. C'eſt par cette raiſon qu'on s'en ſert très-communément pour les vaiſſeaux d'uſage. On l'employe auſſi pour étamer les glaces. Il y a des mines d'étain dans pluſieurs Pays: mais l'étain de *Melac* & celui de *Cornouaille*, ſont les plus parfaits. Après l'étain, le plomb (*b*) eſt le plus vil de tous les métaux. Il eſt mol, péſant, d'une couleur livide. Le ſon qu'il rend quand on le frappe eſt obſcur. Il noircit les doigts dès qu'on le touche. Il entre aiſément en fuſion, & même avant que de rougir. Les Grecs, les Latins & les Arabes le confon-

(*a*) *Voyez* ce que j'ai dit ſur l'étain d'après M. Margraff, dans la note de la page 360.

(*b*) On trouve des mines de plomb en Allemagne, en Eſpagne, en Angleterre & en France.

dent ſouvent avec l'étain. Pline le diſtingue cependant de ce dernier : mais la diſtinction qu'il en fait eſt ſi peu exacte, qu'on pourroit en inférer que l'étain des anciens n'étoit autre choſe que la partie du plomb la plus pure & la plus brillante. Quoiqu'il en ſoit, le plomb tel que nous le connoiſſons aujourd'hui, contient toujours un peu d'argent, & ſert même à épurer ce dernier par la voie de la coupelle. Il a encore plusieurs autres uſages dans la Pharmacie & dans les Arts : mais aucune de ſes préparations ne peut être priſe intérieurement ſans danger. La *céruſe* & le *minium* qu'il fournit aux Peintres, l'une par la diſſolution, & l'autre par la calcination, ſont deux couleurs qu'on emploie très-ſouvent. La litharge de plomb miſe en fuſion avec du ſable pur, du nitre & du ſel marin, ſe convertit en verre. Ce verre eſt propre à différens uſages. On voit d'après le peu d'obſervations que je viens de faire, combien la connoiſſance des quatre derniers métaux nous a été avantageuſe. Le fer ſurtout eſt de la plus grande utilité, & cette utilité n'eſt accompagnée d'aucun inconvénient. La rouille même que la ſimple humidité lui fait contracter, non-ſeulement n'eſt point nuiſible, mais devient même un médicament dans quelques maladies.

Si l'heureuſe circonſtance qui nous a procuré la découverte de ces divers métaux nous eſt inconnue, la méthode dont on ſe ſervoit dans l'antiquité pour les retirer de leurs mines, ne nous l'eſt pas moins : mais il y a lieu de croire qu'elle étoit très-imparfaite. L'enfance de la Métallurgie a dû être comme celle des

autres Sciences. La fauſſe lueur a précédé la vraye lumiére, & l'on s'eſt probablement égaré long-tems avant que de découvrir la méthode qui pouvoit ſeule guider les Artiſtes dans les opérations qu'ils dévoient employer. La perfection nous eſt tellement étrangere, que ce n'eſt qu'au prix de beaucoup de peine & de travail que nous y parvenons. Il n'eſt point d'Art ſur lequel la Chymie ait plus fait de recherches que ſur la Métallurgie, & il n'en n'eſt point non plus dont les ſuccès ayent été plus heureux.

Toutes les mines en général, excepté celles qu'on trouve quelquefois à la ſurface de la terre ſous la forme de grains de ſable, ou même en maſſe, exigent des travaux très-longs, très-pénibles, & ſouvent même dangereux pour les retirer des entrailles de la terre. Quand on a jugé par l'inſpection du terrain, & par différens indices dont l'habitude forme une preuve preſque certaine qu'on trouvera des mines dans certains endroits, on y fait fouiller. Quand on eſt parvenu à trouver les mines qu'on cherchoit, les ouvriers deſtinés à ce travail retirent ces mines du ſein de la terre à l'aide de divers inſtrumens, tels que des pompes pour élever les eaux qui inonderoient les *fillons*, des marteaux pour briſer les rochers, des échelles pour deſcendre & monter, des brouettes pour emporter les minéraux, &c. Malgré les précautions qu'on prend pour préſerver d'accidens ceux qui ſont employés à ces ouvrages, il arrive cependant que les vapeurs arſénicales & ſulfureuſes qui s'élevent des mines, ſaiſiſſent quelquefois les ouvriers, & les ſuffo-

quent. Il arrive auſſi que l'air en pénétrant dans des cavités, ou par les ouvertures qu'on a formées en creuſant, fait la fonction de ſoufflets, & embraſe des matiéres déja échauffées par l'agitation qu'il leur communique. La flamme traverſant auſſitôt les galleries avec impétuoſité, brûle & conſume en paſſant ceux qui ont le malheur de s'y trouver. Lorſqu'on eſt enfin parvenu à tirer les mines de la terre; elles exigent un travail très conſidérable pour les mettre en œuvre. Ce travail conſiſte en général à laver & à torréfier les différens minéraux, pour en extraire les métaux qu'ils contiennent. Ces lotions & ces torréfactions ſervent à en dégager les matiéres étrangeres, telles que les pierres & les parties arſénicales & ſulfureuſes. Ce ſont ſurtout ces dernieres auxquelles la torréfaction eſt néceſſaire; parce qu'elle ſeule peut les enlever. Quand on a ainſi dégagé les mines, du moins en grande partie, des ſubſtances hétérogènes qui leur étoient unies, il faut les fondre. Mais comme il ſeroit difficile de leur donner le dégré de fuſion qui leur eſt néceſſaire pour prendre une forme métallique, on eſt obligé d'y ajouter des *flux* (*a*) capables de faciliter leur fuſion. Ces flux ſont différemment compoſés : mais en général ils ont pour baſe le charbon pulvériſé, mêlé avec des alkalis fixes. On y joint ſouvent d'autres ſubſtan-

(*a*) Dans le travail des mines en grand, on n'emploie point la plûpart de ces flux ſalins, ils ſeroient trop diſpendieux, on ne s'en ſert que dans la *docimaſie*. C'eſt par l'addition des ſcories fuſibles & par le mélange de différens minéraux, des terres ou des pierres propres à cet uſage, qu'on facilite en général la fonte des mines réfractaires.

ces ſalines telles que le borax, le ſel marin, &c. Ces flux ſervent encore à donner du *phlogiſtique* aux métaux. Cette ſubſtance inviſible à nos yeux, faite pour donner l'être à une infinité de corps, & pour en révivifier d'autres, eſt l'ame des métaux. S'ils en ſont privés, ils ſont dans un véritable état de mort : mais l'Artiſte habile peut les en tirer à ſon gré, en redonnant à l'aide des matiéres inflammables le principe de vie qui leur manque, ou que lui-même leur avoit enlevé en les réduiſant en chaux. Les métaux eux-mêmes ſe prêtent quelquefois ſecours, & ſe ſervent mutuellement de *fondans*. C'eſt ainſi qu'on ajoute de la limaille de fer à la mine de plomb qu'on veut fondre, pour abſorber le ſoufre que ce dernier métal auroit pu retenir malgré la torréfaction qu'on lui a fait ſubir. C'eſt par la même raiſon qu'on en ajoûte à la mine d'étain. On joint encore à cette derniere de la poix noire propre à augmenter la quantité de *phlogiſtique* que le flux noir lui avoit donné. Il arrive ſouvent auſſi que les métaux qu'on ajoute à d'autres métaux contribuent à donner aux premiers un dégré de perfection dont ils ne ſeroient pas ſuſceptibles ſans cette addition. Le plomb, par exemple, ſert à faciliter & à accélérer la ſcorification des ſubſtances métalliques unies au cuivre, & à rendre ce dernier plus malléable. Quand les métaux ont ſubi toutes ces diverſes opérations, ils ſont propres aux différens uſages de la vie. La Chymie les emploie auſſi pour former pluſieurs ſels utiles à la Médecine & aux Arts. Le fer diſſout dans l'acide vitriolique donne le *vitriol verd*. Le cuivre diſſout dans

ce même acide, produit le *vitriol bleu.* Par la combinaison du plomb avec le vinaigre, on obtient le *ſel de ſaturne.* La diſſolution de l'amalgame de l'étain avec le mercure dans l'eſprit de ſel, donne par la diſtillation une liqueur qui s'éléve en vapeurs ſous la forme d'un nuage blanc & épais, dès qu'elle a communication avec l'air libre. Cette propriété lui a fait donner par *Libavius* ſon inventeur, le nom *de liqueur fumante.* Tous les métaux dont je viens de parler, ne ſe trouvent pas également dans tous les Pays du monde. Le fer le plus néceſſaire de tous, eſt le ſeul qu'on trouve preſque partout. Il ſemble que la nature toujours attentive à nos beſoins, ait multiplié les matiéres, & les ait diſtribuées ſur toute la ſurface de la terre, tantôt avec une ſage œconomie, & tantôt avec profuſion, ſelon le plus ou le moins d'utilité dont elles pouvoient être aux hommes.

Si la découverte des métaux vils, tels que le fer, le cuivre, l'étain & le plomb nous a été utile, pouvons-nous dire la même choſe de celle qui nous a procuré ces métaux précieux l'objet de notre cupidité, & la ſource la plus ordinaire de nos crimes & de nos malheurs? Sans ce deſir, les paiſibles habitans du Perou, ignoreroient peut-être encore qu'il y eût au monde d'autres Peuples qu'eux. Si leurs mines fécondes fuſſent reſtées inconnues au reſte des hommes, on n'eût point exercé ſans doute ſur les Péruviens ces cruautés inouies qui n'avoient pour objet que de leur enlever des tréſors dont ils ne faiſoient uſage que pour orner les Temples de leurs Dieux, & décorer les Palais

de

de leurs Rois. L'or & l'argent comme plus rares & plus parfaits que les autres métaux, ont été regardés de tout tems comme plus nobles, & plus dignes d'être enviés. Ils ont toujours fait partie des richesses. Le luxe en a souvent abusé, & ils ont encore plus souvent été l'écueil de la vertu. Ces deux métaux étoient connus dès le tems d'Abraham : car l'Ecriture nous dit que ce Patriarche étoit très-riche en or & en argent (*a*). On employoit l'un & l'autre; mais surtout l'or à faire des vases & des ornemens. Il paroît même que ces métaux entroient dès-lors dans le Commerce, & qu'ils avoient une valeur réelle; puisqu'Abraham acheta un terrain des enfans de Heth, quatre cens sicles d'argent, pour servir de sépulture à Sara son épouse, & à toute sa famille (*b*). On faisoit aussi des statues d'or. Rachel emporta les Idoles d'or de son pere Laban (*c*), lorsqu'elle le quitta pour suivre Jacob son époux. Les Israëlites éleverent un veau d'or dans le désert (*d*) pour l'adorer. Tous ces faits sont plus que suffisans, pour prouver non-seulement l'ancienneté de la découverte de l'or & de l'argent, mais aussi de l'Art de les mettre en œuvre. Les travaux pour creuser les mines d'or & d'argent, sont les mêmes que pour les autres métaux. Quand on veut ensuite purifier l'argent, on lui ajoute huit fois son poids de plomb réduit en grenaille. On met le tout dans un *test*, sous une *moufle*, & on le fait fondre, après quoi on le laisse réfroidir. Pendant ce réfroidis-

(*a*) Genese, chap. 13. v. 3.
(*b*) Genese, chap. 23. v. 16.
(*c*) Genese, chap. 31. v. 19.
(*d*) Exode, chap. 32. v. 4.

ſement, l'argent tombe aſſez pur au fond du *teſt*, & la ſcorie comme plus poreuſe, & conſéquemment plus légére, s'éléve à la ſurface. On ſépare enſuite aiſément cette ſcorie du régule, en la briſant à coups de marteau. Veut-on avoir l'argent dans ſa plus grande pureté ? on met le régule d'argent par petites lames minces dans une coupelle, & l'on met cette coupelle dans un fourneau ſous la mouffle. Le plomb qui s'y trouve encore allié ſe fond bientôt, pénétre cette eſpéce de creuſet, & laiſſe l'argent pur ſur la coupelle ſous la forme d'un bouton. Les moyens dont on ſe ſert pour débarraſſer l'or des matiéres non métalliques, ſont différens de ceux que je viens de décrire ; un des plus ordinaires, eſt de l'amalgamer avec le mercure. Cet amalgame le dégage des parties qui lui ſont étrangeres. On diſtille enſuite : le mercure par ſon extrême volatilité ſe ſublime auſſitôt qu'il éprouve une légere chaleur, & laiſſe l'or au fond de la cornue, ſans avoir ſouffert la moindre altération. Si ce dernier tient de l'argent, on le diſſout dans l'eau régale pour l'en ſéparer ; parce que cette liqueur ne touche point à l'argent. Lorſqu'on veut fondre l'or, on le met dans un creuſet avec du borax pour faciliter ſa fuſion. L'or & l'argent n'ont pas toujours beſoin des divers procédés dont je viens de parler. Les premiers hommes en ont trouvé, & l'on en trouve encore dans un état de pureté abſolue, ſoit dans les mines ; comme à *Carabaja*, (*a*) au Perou, où l'on tire de l'or vierge, & à *Carangas* (*b*)

(*a*) *Voyez* Alonzo Barba, tom. I. p. 99.

(*b*) *Ibid.* p. 103.

de l'argent pur ; ſoit dans des riviéres ou des ruiſſeaux qui roulent des paillettes & du ſable d'or en grande abondance. Le Perou n'eſt pas même le ſeul climat qui produiſe ces merveilles. En effet, ſans parler de pluſieurs autres Pays qui ont le même avantage, il y a différens fleuves en France dont le ſable eſt mêlé de paillettes d'or. (*a*) Quand l'or & l'argent ſont dans cet état de pureté, ils n'ont beſoin d'aucune autre préparation : il ſuffit de les faire fondre pour les mettre en œuvre. Outre les différens uſages auxquels l'Art employe l'or & l'argent ; la Chymie s'en ſert auſſi pour diverſes préparations utiles. En combinant, par exemple, l'argent avec l'acide nitreux, & faiſant enſuite criſtalliſer cette combinaiſon, elle forme les *criſtaux de Lune*. La laiſſe-t-on évaporer au-delà du point de la criſtalliſation ? on fait *la pierre infernale*. Il en eſt de même de l'or ; en préſentant de l'étain à une diſſolution d'or dans l'eau régale, ce dernier ſe précipite auſſitôt. Ce précipité eſt d'une belle couleur pourpre (*b*). On précipite auſſi la même diſſolution, en y verſant un alkali fixe, ou un alkali volatil. Il y a encore un autre moyen pour diſſoudre l'or, & pour le rendre même ſoluble dans l'eau commune. On ſe ſert pour cet effet du *foye de ſoufre* (*c*). Ce procédé

(*a*) Voyez *les eſſais de l'hiſtoire des rivieres & des ruiſſeaux du Royaume qui roulent des paillettes d'or, avec des obſervations ſur la maniere dont on ramaſſe ces paillettes, ſur leur figure, ſur le ſable avec lequel elles ſont mêlées, & ſur leur titre, par M. de Réaumur*, dans les Mémoires de l'Acad. des Sciences, ann. 1718.

(*b*) On ſe ſert de ce précipité pour peindre en rouge les émaux, la porcelaine, & colorer les pierres artificielles.

(*c*) Le foye de ſoufre eſt compoſé de ſoufre & d'alkali fixe unis intimément enſemble.

eſt dû au fameux Stahl : cet habile Chymiſte voulant découvrir comment Moyſe, ſans le ſecours d'un miracle, avoit pû parvenir à diſſoudre le veau d'or dans l'eau ordinaire, pour faire boire enſuite cette diſſolution aux Iſraëlites, en punition de leur déſobéiſſance & de leur idolâtrie (*a*), trouva enfin à force de recherches l'unique préparation que ce Légiſlateur eût pu employer. Cette préparation n'eſt pas la ſeule dont la Chymie ſoit redevable à Stahl. C'eſt à ce ſavant homme qu'elle doit ſes plus grandes découvertes. C'eſt lui qui l'a fait ſortir des ténébres, qui a diſſipé les nuages dont les Alchymiſtes avoient prétendu la couvrir, & qui l'a éclairée par les ſublimes connoiſſances qu'une étude profonde & un travail aſſidu lui avoient fait acquérir. C'eſt à lui enfin que nous devons tous les Chymiſtes qui ont cultivé depuis cet Art avec ſuccès.

On n'avoit connu juſqu'à nos jours que les ſix métaux dont je viens de donner une courte deſcription. Six mille ans & plus s'étoient écoulés ſans que le haſard nous en eût préſenté d'autre. Il en exiſtoit cependant un ſeptiéme. La nature l'avoit formé comme les ſix premiers dans le ſein de la terre dès le commencement du monde : mais ſa découverte étoit reſervée à notre ſiécle. Quoique ce métal ſoit encore nouveau pour nous, par la difficulté de s'en procurer ; nous avons cependant une ſuite d'expériences aſſez conſidérable ſur cette matiére, pour avoir déja quelques connoiſſances ſur ſa nature. M. *Charles Wood*, Métal-

(*a*) Exode, chap. 32. v. 20.

lurgiſte Anglois, en avoit rapporté de la Jamaïque dès 1741. On le lui avoit donné comme venant de Carthagêne. On lui aſſura qu'on en trouvoit beaucoup en Amérique dans les Colonies Eſpagnoles : mais on ne put lui déſigner préciſément l'endroit d'où on le tiroit : il ſçut ſeulement qu'on l'appelloit *Platina del pinto*, ou *petit argent du Pinto*, à cauſe de ſa couleur blanche qui le fait reſſembler à l'argent. D'autres l'appellent *or blanc;* parce qu'il a pluſieurs des qualités de l'or. Les ordres que le Roi d'Eſpagne a donnés, pour empêcher qu'on n'exploitât davantage la platine, ont rendu cette matiére fort rare. Ce Prince a même fait fermer les mines d'où on la tiroit; parce que ce métal n'ayant point de valeur réelle, & n'étant pas encore dans le Commerce, les Habitans du Pays en mêloient avec l'or, qu'ils faiſoient paſſer enſuite pour de l'or pur. Cette fraude étoit d'autant plus facile, que la platine eſt ſpécifiquement plus péſante que l'or, & qu'on ne ſçauroit la ſéparer de ce dernier par les voies ordinaires. Ces défenſes ſont cauſe que nos meilleurs Chymiſtes ſont hors d'état de travailler ſur ce métal, & de ſuivre les expériences qu'on en a déja faites en Allemagne, en Eſpagne & en Angleterre. On ne retire point la platine de ſa mine en maſſe métallique comme les autres métaux, mais en grains mêlés de ſable noir & luiſant. Ces grains ſont très-difficiles à fondre, même avec le borax : mais en les uniſſant avec d'autres métaux, ils ſe fondent aiſément, & s'incorporent avec eux. L'arſenic a le même pouvoir, & les fait entrer en fuſion, dès qu'on

leur en ajoute, même une très-petite quantité. Ce métal eſt dur, aigre, caſſant, & communique ces mêmes défauts aux métaux avec leſquels on l'allie. Le cuivre eſt de tous celui qui lui donne le plus de fléxibilité; c'eſt ſans doute avec ce métal que les Eſpagnols des Indes Occidentales l'uniſſoient pour en faire des boucles, des tabatieres & quelques autres bijoux, avant la défenſe qu'on a faite de l'employer. L'or eſt de tous les métaux celui qui approche le plus de la platine. Cependant, cette derniere en différe par ſa ténacité, ſa couleur, ſa dureté & le dégré de feu néceſſaire à ſa fuſion. D'ailleurs, elle eſt fixe comme l'or, & n'eſt diſſoluble comme lui, que dans l'eau régale, ou par le foye de ſoufre. Si l'on deſire un détail plus circonſtancié ſur ce nouveau métal, on peut lire un petit ouvrage qui a paru au commencement de cette année, ſous le titre de *la platine*, *l'or blanc*, ou *le huitieme métal.* On trouvera dans cet ouvrage le recueil de toutes les expériences qui ont été faites ſur cette matiére depuis ſa découverte juſqu'à préſent.

Parmi les ſubſtances métalliques que la nature nous fournit ſi abondamment, on doit compter les demi-métaux : ces corps même ſont ordinairement aſſez purs, pour qu'on pût les ranger dans le rang des métaux, s'ils n'en différoient par la partie ſulfureuſe qui leur eſt toujours unie, & qui les empêche de donner tous les ſignes d'une mixtion parfaite. Cette différence a engagé les Chymiſtes à en faire une Claſſe à part. Les demi-métaux ſont au nombre de cinq : l'*antimoine*, *le biſmuth*, *le zinc*, *l'arſenic* & *le mercure.* On ne

ſçait rien de poſitif ſur la découverte des demi-métaux : mais l'uſage de pluſieurs de ces ſubſtances eſt fort ancien (*a*). La mine d'antimoine eſt très-fuſible, & n'a beſoin d'aucune addition pour ſe fondre. Elle contient toujours beaucoup de ſoufre, & ſa partie réguline ou métallique n'en eſt pas même exempte. Pour obtenir le régule d'antimoine, il faut en ſéparer le ſoufre, autant qu'il eſt poſſible. Pour y parvenir on fait un mélange de tartre & de ſalpêtre qu'on fait détonner avec l'antimoine. On emploie auſſi le fer dans la même vûe, & on y ajoute du nitre. Le régule d'antimoine ne ſe diſſout bien que dans l'eau régale. Les potiers d'étain ſe ſervent de ce régule pour donner à l'étain le brillant & le ſon de l'argent. Les Fondeurs en font uſage pour les cloches & autres ouvrages de fonte. On l'emploie auſſi pour les caractères d'Imprimerie. Il eſt encore utile pour purifier l'or ; parce qu'il détruit & convertit en ſcories tous les métaux qui lui ſont alliés. Les mines d'antimoine ſont très-communes, mais ſurtout en Hongrie & en France. Le biſmuth reſſemble beaucoup à l'antimoine. On le traite quelquefois comme le plomb avec du flux noir, du borax & du ſel marin. On trouve pour lors au fond du creuſet où on l'a fait fondre, un culot de régule couvert de ſcories. Les potiers d'étain s'en ſervent dans certains cas pour donner à l'étain plus d'éclat & de dureté, & afin que ce dernier coule plus

(*a*) Jéſabel voulant appaiſer la colere de Jehu, ſe peignit les ſourcils en noir avec de l'antimoine. *Voyez* le quatriéme Liv. des Rois, chap. 9.

facilement lorſqu'il eſt fondu. On fait auſſi une *encre de ſympathie* avec le biſmuth. Il paroît que les Grecs & les Arabes n'ont pas connu ce minéral. On retire le zinc de la pierre calaminaire par le moyen de la diſtillation, & d'un feu violent. A l'aide de cette chaleur le zinc ſe ſublime ſous la forme de gouttes métalliques. C'eſt avec ce minéral, ou la calamine même, mêlée avec le cuivre rouge & fondus enſemble avec du charbon, qu'on fait le cuivre jaune, le *laiton* & le *ſimilor*. Les anciens ne connoiſſoient point le zinc. Son origine & ſa nature l'étoient même très-peu des modernes. C'eſt à Stahl que nous devons cette découverte (*a*). La mine de cobolt d'où on retire l'arſenic, eſt péſante, dure & reſſemble fort à celle d'antimoine. Elle exhale une odeur d'ail ſulfurée dès qu'on en met ſur les charbons. On ne peut obtenir l'arſenic que par la ſublimation, & on ne le ſublime que pour avoir le *ſafre* auquel il eſt uni. Pour y parvenir on calcine la mine de cobolt, on la mêle enſuite avec des cailloux bien pulvériſés : on humecte le mélange avec un peu d'eau ; quand ce mélange eſt ſec, il prend une couleur griſe : on l'appelle alors *ſafre*. Les Potiers s'en ſervent pour colorer les pots & la fayance ordinaire. C'eſt avec la même matiére qu'on fait le *ſmalt*. On y ajoute ſeulement des cendres gravelées ; on fait fondre le tout dans un creuſet, & la maſſe vitrifiée qui en réſulte, eſt d'un très-beau bleu. Cette matiére ſe nomme *ſmalt*. Pour employer ce verre, on le réduit en poudre très-fine par le moyen d'une meule,

(*a*) *Voyez* la Diſſertation de Stahl ſur la Métallurgie.

il

il prend alors le nom d'*azur*, ou de *bleu d'émail.* Il ſert aux Peintres & aux Emailleurs. L'arſenic eſt un poiſon très-violent pour toutes ſortes d'animaux. Il étoit connu des anciens. Il y en a de trois ſortes, le criſtallin, le jaune & le rouge. Cette variété n'eſt dûe qu'aux matiéres ſulfureuſes avec leſquelles il eſt uni. On trouve des mines de cobolt très-abondantes, en Saxe, en Boheme, & en Angleterre. Nous en avons auſſi en France dans les Pyrenées.

Le mercure que quelques Chymiſtes rangent parmi les métaux, quoiqu'il n'en ait pas toutes les propriétés, eſt le corps le plus ſingulier qu'il y ait dans la nature. Sa péſanteur ſpécifique ſurpaſſe non-ſeulement celle des demi-métaux, mais des métaux eux-mêmes : l'or eſt le ſeul qui ſoit plus péſant que lui; tous les autres nagent à ſa ſurface. Il eſt fluide & ne mouille cependant que les ſubſtances métalliques, ſurtout l'or auquel il s'unit avec avidité. Froid au toucher, brillant comme l'argent & d'une volatilité extrême, on le trouve ſous toutes ſortes de formes; tantôt coulant, tantôt en motte, quelquefois ſous la forme d'une mine ſulfureuſe & rouge; ſouvent en maſſe limoneuſe, ou en cailloux de diverſes couleurs, rouges, jaunes, bruns ou couleur de plomb. Lorſqu'on le trouve ſous une forme fluide, on l'appelle *mercure vierge.* Il n'a beſoin dans cet état que d'être lavé dans l'eau commune pour en ſéparer la terre. Lorſqu'il eſt en maſſe rouge, on l'appelle *cinabre.* Le cinabre eſt d'un très-beau rouge. Il eſt d'uſage dans la peinture : mais on préfére ordinairement le

cinabre factice (*a*) parce qu'il est fort supérieur au naturel en éclat & en vivacité. On retire le mercure du cinabre par la distillation, en se servant pour intermede de chaux vive, ou de limaille de fer. L'analyse du mercure est très-difficile : car dès qu'on lui fait éprouver une chaleur un peu considérable, il échappe à l'Artiste & s'évapore. Le mercure a toujours été l'objet de l'admiration & des recherches des Alchymistes : mais ces recherches ont été de tout tems infructueuses. C'est en vain qu'ils esperoient trouver en lui tous les secrets de la nature rassemblés, & créer par son moyen un nouvel Univers. Ce corps indocile s'est montré rebelle à tous leurs travaux, & ses principes sont même encore inconnus. Les vrais Chymistes, plus éclairés & plus modestes dans leurs desirs, se contentent de faire servir ce minéral aux divers usages auxquels il est propre, & à profiter des avantages qu'il nous procure, sans en chercher d'imaginaires. On ne sçait que trop de quelle utilité il est dans une maladie honteuse, fruit du libertinage & de la débauche, à laquelle la nature ne nous avoit point assujettis, & dont elle ne nous a fait sentir les terribles effets, que pour nous punir d'avoir abusé de ses dons. On se sert du mercure pour étamer les glaces, pour dorer & pour argenter les vaisseaux & les ornemens de cuivre. On commence par hacher la superficie du corps qu'on veut dorer, ou argenter; ensuite on amalgame l'or

(*a*) Le cinabre factice est un mélange de mercure & de soufre qu'on remue sans cesse jusqu'à ce qu'on n'apperçoive plus de globules de mercure. On pulverise ensuite la masse, & on la fait sublimer. Elle se sublime en forme d'aiguilles rouges & brillantes.

ou l'argent avec le mercure, & l'on applique cet amalgame ſur le cuivre haché : quand ce dernier en eſt totalement revêtu, on l'expoſe à la chaleur du feu; cette chaleur fait évaporer le mercure; & l'or ou l'argent reſtent incorporés avec le cuivre. On fait auſſi différens compoſés en uniſſant le mercure avec les acides minéraux : c'eſt ainſi qu'en combinant ce minéral avec l'acide du ſel marin, on fait le *ſublimé corroſif*, & pluſieurs autres ſels, ſelon les divers acides avec leſquels on l'unit : mais un des principaux objets auquel on emploie le mercure, eſt l'exploitation des mines d'or. La plus grande partie des mines de mercure contient beaucoup de ſoufre, & l'on ne peut l'en extraire ſans ajouter, comme je l'ai déja dit, quelque interméde qui en abſorbant la ſubſtance ſulfureuſe, laiſſe le mercure libre & ſous ſa forme naturelle. Celle d'Almaden (*a*) qui eſt la plus ancienne & la plus riche de toutes, eſt la ſeule qui n'ait point beſoin de ce ſecours; parce que les pierres qui y ſont mêlées, font la fonction d'abſorbant. C'eſt du mercure retiré de cette mine qu'on ſe ſert communément en Amérique pour purifier l'or; parce qu'elle exige moins de frais pour l'exploiter. On réduit en poudre pour cette opération, les terres & les pierres qui contiennent de l'or. On les met enſuite dans de petites ſebilles de bois qu'on plonge dans l'eau; on remue doucement

(*a*) *Voyez* les obſervations ſur ce qui ſe pratique aux mines d'Almaden en Eſpagne pour en tirer le le mercure, & ſur le caractere des maladies de ceux qui y travaillent, par M. de Juſſieu, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, ann. 1719.

les ſebilles, & l'eau ſe charge de la partie terreuſe de la mine. Lorſque l'eau ne ſe trouble plus, on verſe ſur la mine lavée une diſſolution d'alun faite dans du vinaigre très-fort : quand elle a paſſé deux jours dans cet état, on décante le vinaigre, on lave la poudre, après quoi on la laiſſe ſécher ; lorſqu'elle eſt ſéche, on la met dans un mortier de fer avec le quadruple de ſon poids de mercure coulant, & l'on triture ce mélange avec un pilon de bois juſqu'à ce qu'il ait acquis une couleur noirâtre. Alors on y verſe de l'eau, & l'on continue à triturer : cette eau ſépare encore des parties hétérogènes de la mine, on décante l'eau, & ce qui reſte dans le mortier eſt un amalgame de mercure avec l'or. On met cet amalgame dans un ſac de peau de chamois. On preſſe ce ſac avec les doigts : le mercure ſurabondant paſſe au travers des pores du chamois, & l'or reſte amalgamé dans le ſac, avec une portion du mercure d'un poids preſque égal au ſien. Lorſqu'on veut ſéparer l'or du mercure, on diſtille comme je l'ai rapporté en parlant de l'or. On voit d'après tout ce que je viens de dire, que le principal emploi des demi-métaux, eſt de ſervir à perfectionner les métaux, ſoit en leur donnant plus d'éclat lorſqu'ils ſont mis en œuvre, ſoit en facilitant, comme fait le mercure, leur ſéparation d'avec les matiéres étrangeres qui leur ſont unies. Il ſemble que la nature en formant les demi-métaux, n'ait eu en vûe que les avantages que les métaux pouvoient en retirer. Elle nous apprend en même-tems que rien n'ayant été créé ſans objet, les corps qui par eux-mêmes ne pa-

roiſſent avoir aucune propriété, deviennent utiles dès que l'Art ſçait les employer aux uſages auxquels ils ſont propres.

Outre les métaux & les demi-métaux, on trouve encore dans les entrailles de la terre, & quelquefois même à ſa ſurface, d'autres ſubſtances métalliques : ces ſubſtances ſont les *pyrites* & les *marcaſſites*. Toute la différence qui ſe trouve entre elles & les métaux, conſiſte en ce qu'elles ne contiennent que très-peu de métal, & que le ſoufre & l'arſenic en forment la plus grande partie. Cette ſurabondance de ſoufre & d'arſénic eſt cauſe qu'on ne ſçauroit les exploiter avec avantage pour en retirer le métal, & qu'on les conſacre ordinairement à donner les *vitriols* & les *aluns*. Les Pyrites & les marcaſſites paroiſſent ſouvent plus riches que les mines métalliques. On pourroit auſſi quelquefois s'y méprendre au premier coup d'œil, à cauſe de la reſſemblance qu'elles ont avec les métaux : mais on peut ſe convaincre, par une épreuve facile, de la claſſe dans laquelle elles doivent être rangées. En effet, il ne s'agit que de frapper avec de l'acier, l'échantillon de mine qu'on ſoupçonne n'être pas purement métallique. Si c'eſt une pyrite ou une marcaſſite, elle dardera auſſitôt des étincelles, & répandra une odeur ſulfureuſe, ce que ne font point les métaux. Outre le ſoufre & l'arſénic, les pyrites contiennent encore une certaine quantité de terre qui n'eſt point métallique. Il y a pluſieurs eſpéces de pyrites. Les marcaſſites même ne ſont que des pyrites. Toute la différence qui ſe trouve entre ces dernieres & les

marcaſſites, eſt que les marcaſſites ſont criſtalliſées, & que les pyrites ne le ſont pas (*a*). La baſe des unes & des autres eſt le plus communément du fer ou du cuivre. Il y a des pyrites qui fleuriſſent à l'air; celles de ce genre ſont martiales & ſulfureuſes, ou du moins ne contiennent que très-peu de cuivre & d'arſénic. C'eſt des pyrites qu'on retire principalement les vitriols comme je l'ai dit plus haut; le vitriol verd des pyrites martiales, & le vitriol bleu des pyrites cuivreuſes. Pour y parvenir, on raſſemble dans le travail en grand, une grande quantité de pyrites amoncelées à la hauteur de trois pieds, dans un lieu expoſé à l'air libre, on les laiſſe en cet état pendant trois ans. Elles éprouvent pendant cet eſpace de tems toute l'action de l'air, du ſoleil & de la pluie. On a ſoin ſeulement de les remuer tous les mois, afin de faciliter l'effloreſcence de celles qui ne ſont pas à la ſuperficie du monceau. On forme des canaux autour de ce monceau : ces canaux aboutiſſent à une citerne où l'eau de la pluie va ſe raſſembler, après avoir lavé les pyrites. On fait enſuite évaporer cette eau juſqu'à pellicule dans des vaiſſeaux de plomb, & on fait criſtalliſer. Les pyrites & les marcaſſites ſont très-communes. Il n'y a preſque point de pays où l'on n'en trouve. Elles étoient connues des anciens : mais ils n'en faiſoient point uſage pour en obtenir le vitriol. Ils ne retiroient ce ſel que des eaux vitrioliques de

(*a*) *Voyez* la Minéralogie ou deſcription générale des ſubſtances du régne minéral par M. Jean Goſtchalk Wallerius, ouvrage traduit de l'Allemand, tom. 1. p. 386. obſerv.

certaines mines que le froid condenſoit, & le vitriol ſe criſtalliſoit de lui-même. Il y a des pyrites qui exigent la torréfaction, avant que de leur faire ſubir l'opération que j'ai déja rapportée pour leur enlever une portion de leur ſoufre, & détruire en partie leur agrégation, afin que l'humidité puiſſe les pénétrer plus aiſément.

Tous les élémens ſont du reſſort de la Chymie, & il n'y en a aucun que les Chymiſtes n'ayent trouvé le ſecret d'employer pour étendre ou pour perfectionner cet Art : mais le feu eſt celui de tous qui leur a été le plus utile.

La connoiſſance des métaux & des minéraux, n'eſt pas le ſeul avantage que la découverte du feu ait procuré aux hommes. Cet agent a des droits ſur preſque tous les Arts, & ceux mêmes qui ne lui doivent pas leur naiſſance, lui doivent au moins leur progrès. Sans lui de combien d'alimens ne ſerions-nous pas privés ? En effet, ſans compter les animaux, les végétaux mêmes n'acquierent-ils pas par ſon moyen ce dégré de ramolliſſement ſi néceſſaire pour leur ôter leur crudité, & en rendre la digeſtion plus facile ? Le froment lui même, & toutes les eſpéces de grains qui ſont la plus grande partie de notre nourriture, quoique réduits en farine, & délayés dans l'eau, ne formeroient point d'union ſans le ſecours du feu. C'eſt cet agent qui lui donne une conſiſtance ſolide, & qui rend cette farine propre à former un aliment auſſi ſain qu'agréable. On fut long-tems ſans doute à ne connoître d'autre eſpéce de pain, que ce que nous appel-

lons *galette*, ou *pain ſans levain*. On ignore le tems où l'on a découvert le moyen de faire prendre à la pâte, ce léger mouvement inteſtin, renouvellé ſans ceſſe, & ſans ceſſe arrêté. Nous ſçavons ſeulement que le pain fermenté étoit connu du tems de Moyſe; puiſqu'il ordonna aux Hébreux de faire la Pâque avec des pains ſans levain, (*a*) ce qui ſuppoſe qu'on en faiſoit avec le ferment.

Quoique les phénomenes duſſent être très-communs parmi des hommes pour qui tout étoit nouveau, celui de la fermentation du pain dut les remplir d'étonnement : un peu de pâte aigrie le produiſit ; on en mêla ſans le ſçavoir avec la pâte nouvelle deſtinée à faire les pains ordinaires. Au bout de quelques heures ce mélange ſe gonfla ; toute la maſſe devint ſpongieuſe ; il ſe forma de petites cellules où l'air en ſe raréfiant, écartoit ſans ceſſe, les unes des autres, toutes les parties de la pâte, & augmentoit ſon volume, ſans rien ajouter à ſon poids. Cet effet ſingulier fit craindre qu'il ne ſe fût gliſſé dans la pâte quelques ſubſtances étrangeres, & peut-être nuiſibles. On examina avec ſoin celle dont on s'étoit ſervi, & n'ayant rien remarqué d'extraordinaire dans ſa couleur, on oſa y gouter. On y trouva ſeulement une petite pointe d'aigreur qu'elle n'avoit point ordinairement : cette différence frappa, & ſans ſçavoir à quoi l'attribuer, il y en eut qui propoſerent de pouſſer plus loin l'expérience dont le haſard avoit été le premier Artiſte. Le feu, dirent-ils, a coutume de diminuer, & quelquefois

(*a*) Exode, chap. 12. v. 15.

même

même de détruire totalement l'acidité de nos fruits & de nos légumes. Pourquoi ne produiroit-il pas le même effet ſur ce compoſé inconnu ? Ils le mirent donc ſous la cendre chaude, comme on y mettoit les galettes. Attentifs à obſerver la ſuite de leur opération, ils remarquerent que la pâte ſe renfloit de nouveau, & occupoit un eſpace encore plus conſidérable qu'auparavant. Quand ils virent à la couleur que leur pain devoit être ſuffiſamment cuit, ils le retirerent du feu, ils en mangerent, & la ſupériorité qu'ils lui trouverent ſur celui dont ils s'étoient nourris juſqu'alors, leur fit faire les recherches les plus exactes pour découvrir quelle pouvoit être la cauſe de l'acidité qu'ils lui avoient trouvée avant la cuiſſon, & que le feu lui avoit enlevée. On ſe rappella qu'on avoit gardé de la pâte pendant quelque tems ſans l'employer, & qu'on l'avoit mêlée avec la nouvelle ſans y faire attention. On conjectura que ce pouvoit bien être ce mélange qui avoit produit les phénomenes qu'on avoit obſervés : mais il fallut probablement pluſieurs expériences de ce genre pour convaincre d'une maniére irrévocable, que cette eſpéce de fermentation qui donne au pain la légereté & la ſaveur agréable que nous lui trouvons, étoit due au levain. Quand on n'a pour guide que l'expérience, la marche des connoiſſances eſt toujours lente ; mais ſa lenteur même contribue à la rendre plus ſûre. Elle rend le génie obſervateur, & le force pour ainſi dire, de ralentir ſa vivacité naturelle, pour s'arrêter aux plus petits détails. Ces détails à la vérité, lorſqu'ils ſont ſéparés, ne paroiſſent

que des bagatelles indignes de tenir place dans l'esprit humain : mais rassemblés & comparés, ils forment les fondemens de la doctrine la plus certaine & la plus invariable.

Si l'observation des faits est indispensablement nécessaire pour s'instruire, la réfléxion sur ces mêmes faits ne l'est pas moins. Sans elle l'expérience ne peut-être d'aucun fruit ; souvent même elle est dangereuse : mais la plûpart des hommes qui craignent le travail & la discussion, contens du témoignage de leurs sens, souvent trompeurs, & toujours incertains, négligent de confirmer par un jugement reflechi, la certitude de ce qu'ils ont vû, ou de ce qu'ils ont cru voir, & prolongent leur ignorance par cette confiance mal-entendue. Ce fut sans doute à cette cause trop ordinaire du retardement des connoissances humaines que nos Peres durent leur surprise & leur crainte sur un événement dont la nouveauté n'étoit fondée que sur leur défaut de sagacité. En effet, quoique la fermentation du pain soit différente de ce mouvement singulier qui s'excite naturellement dans le suc nouvellement exprimé du raisin, & de plusieurs autres fruits ; comme il est probable que ce mouvement étoit connu avant celui qu'on observa dans le levain, les regles de l'Analogie auroient dû servir de guide à ces nouveaux observateurs, & diminuer leur étonnement : mais pour rapprocher des faits, & les comparer, il faut des principes & de la méthode, & ces noms mêmes étoient ignorés des premiers hommes.

Le phénomene de la fermentation du levain, n'est

qu'une copie très-imparfaite d'une des plus grandes merveilles que la nature nous ait dévoilées. De quelle ſurpriſe mêlée d'admiration ne durent point être ſaiſis ceux qui s'apperçurent les premiers de ce frémiſſement répandu dans les liqueurs ſuſceptibles de la fermentation ſpiritueuſe, & abandonnées à elles-mêmes? Bientôt ce frémiſſement s'augmente par dégrés; toutes les parties ſe rapprochent les unes des autres, & s'en éloignent tour à tour; un mouvement tumultueux ſuccéde à une agitation d'abord inſenſible; un bouillonnement accompagné de ſifflemens termine enfin cette merveilleuſe opération. Après que la liqueur a ſubi toutes ces révolutions, elle ſe calme inſenſiblement; & ne laiſſe au fond de la cuve qui la contenoit, qu'une matiére groſſiére & inactive. C'eſt ainſi que la nature, ſans aide, change & transforme un corps qui ſans ce travail, reſteroit toujours dans un état d'imperfection. Un ſuc groſſier tel que celui des raiſins, s'affine & ſe ſubtiliſe par un mouvement qui s'excite de lui-même dans toutes les molécules de la liqueur fermentante. Ce mouvement les diviſe chacune en particulier, les recombine enſemble, & les ſépare enſuite pour les réunir de nouveau. Dans ce choc, & dans cette union réciproque, les diverſes parties du tout empruntent mutuellement les unes des autres ce qui leur manque, & forment enfin un nouveau composé dont les principes & les produits différent entiérement du premier. Un ſuc épais & trouble ſe change en une liqueur claire & tranſparente. Sa couleur louche & indéciſe prend de l'éclat & du

brillant. Son gout fade & doucereux ſe tourne en force, & de preſque inodore qu'il étoit, il acquiert le parfum le plus exquis. C'eſt ainſi que le *moût* transformé en vin, produit cet eſprit ſubtil & inflammable, dont on ne pouvoit même appercevoir aucun veſtige avant que la nature lui eût imprimé le mouvement, qui ſeul pouvoit lui donner ſon dernier dégré de perfection.

Cette liqueur toute admirable qu'elle eſt, & capable de ſe conſerver ſans ſe corrompre pendant un grand nombre d'années, pourvu qu'on la tienne dans un vaiſſeau fermé, & dans un endroit frais; abandonnée à elle-même, & expoſée à l'air extérieur, perd cependant bientôt tous les avantages qu'elle avoit reçus de la nature; ſa couleur brillante, ſon odeur ſuave, ſa ſaveur agréable, & ſurtout cet eſprit inflammable qui formoient ſon caractere diſtinctif. Elle pâlit, elle ſe trouble, elle prend un goût & une odeur acides, & ſi on la laiſſe en cet état ſans y apporter de reméde, elle paſſe bientôt à la putréfaction. Il ſemble que la nature ait épuiſé tout ſon pouvoir dans la fermentation ſpiritueuſe, & qu'elle n'ait plus rien à donner aux hommes après un tel préſent. Fatiguée & impuiſſante, elle ne fait plus que décroître, & nous donne dans une de ſes opérations les plus parfaites l'image de la vie humaine.

Si les prodiges de la fermentation ſe ſont dévoilés aux hommes ſans les ſecours de l'Art, combien ce dernier n'en a-t-il pas tiré d'avantages entre les mains des habiles Chymiſtes qui l'ont ſuivi & obſervé dans

ſes différens périodes ? Boerhaave cet homme divin, le reſtaurateur de la Médecine, eſt de tous, celui qui en a donné l'hiſtoire Phyſique la plus exacte & la plus complette. Il en a développé tous les reſſorts avec cette ſagacité qui lui étoit ſi naturelle, & qu'il portoit ſur tous les objets dont il s'occupoit.

Contens des bienfaits de la nature, pluſieurs ſiécles s'écoulerent ſans que les hommes cherchaſſent à retirer d'autre utilité de la découverte de la fermentation que la jouiſſance d'une boiſſon agréable, mais ſouvent dangereuſe. Les Arabes ſont les premiers qui ayent trouvé le moyen d'extraire par la voie de la diſtillation, cet eſprit ardent qui noyé dans le vin, n'en peut être ſéparé par la nature. C'étoit à la Chymie ſeule qu'il étoit reſervé d'opérer cette merveille. A quelle foule de connoiſſances l'Art de diſtiller n'a-t-il pas donné naiſſance ? Ce fut pour les Chymiſtes la porte des plus grandes découvertes. Sans cet Art de combien de préparations utiles ne ſerions-nous pas privés ? Les menſtrues ſi néceſſaires en Chymie pour diſſoudre différentes matiéres végétales & minérales, l'eſprit-de-vin pour les réſines, & les acides minéraux pour les métaux, ſeroient encore inconnus. Comment déſunir, rejoindre, combiner des ſubſtances, & en compoſer même de nouvelles ? Il falloit trouver un procédé qui pût donner les moyens de remplir ces objets. La diſtillation nous les a procurés. Sans elle, nous ne connoîtrions qu'imparfaitement la plus grande partie des corps ; les principes qui les compoſent, & même les mixtes ne pourroient ſe manifeſter à nos ſens : leur

pouvoir ſeroit inutile par l'impuiſſance de ſe développer. C'eſt la diſtillation qui briſe leurs liens & les ſépare. Devenu libre par cette ſéparation, chaque mixte produit les effets qui lui ſont propres, & le Chymiſte récompenſé de ſes travaux, par les découvertes qu'ils lui procurent, acquiert une nouvelle ardeur pour parcourir le vaſte champ de connoiſſances que la nature lui offre ſans ceſſe.

Le raiſin & quelques autres fruits ne ſont pas les ſeules ſubſtances capables de prendre un mouvement de fermentation. La plus grande partie des grains qui nous ſervent d'aliment ont la même faculté : mais il y a pluſieurs préparations qui leur ſont néceſſaires avant que de paſſer à cet état. L'orge, en particulier, dont on fait la bierre, a beſoin qu'on le faſſe d'abord macérer dans l'eau chaude pendant quelques jours, pour lui enlever la partie extractive de ſon écorce. L'eau chaude d'ailleurs renfle le grain, & le diſpoſe à germer. Cette opération de la nature, que l'Art ſeconde & même provoque, eſt indiſpenſable : car ſans elle les liqueurs faites avec les grains ne fourniroient pas d'eſprit inflammable, & paſſeroient tout de ſuite à la fermentation acide. Quand l'orge a été macéré aſſez long-tems, on le retire de l'eau, & pendant qu'il eſt encore humide, on le met en monceau. Il s'y excite bientôt une chaleur àſſez conſidérable pour lui faire pouſſer une tige de deux ou trois lignes de long, & trois ou quatre racines de la même longueur. Lorſqu'il eſt en cet état, on le fait ſécher à une chaleur douce. Cette deſſication réduit en pouſſiere *la plume* & les

racines qui ſont encore tendres. On ſépare cette pouſſiere du grain par le moyen d'un crible. On fait enſuite moudre ce grain groſſiérement. Lorſqu'il eſt réduit en farine (*a*) on le met dans une chaudiere avec de l'eau, & l'on fait bouillir l'eau un eſpace de tems aſſez conſidérable, pour qu'elle puiſſe extraire toute la partie ſoluble du *malth.* On remue ſans ceſſe le mélange pendant l'ébullition de crainte que le *malth* ne s'attache au fond de la cuve. Comme cette liqueur, même fermentée, ne ſe garderoit pas auſſi long-tems que le vin ordinaire, on a été obligé d'y ajouter quelques ſubſtances améres qui puſſent aider à la conſerver. On ſe ſert communément de *houblon* (*b*). Quand la décoction eſt faite, on y met un ferment, tel que de la pâte aigrie, ou de la levure de bierre; enſuite on laiſſe la liqueur en repos dans un lieu qui ne ſoit ni trop chaud ni trop froid. Elle entre bientôt en fermentation, & produit les mêmes effets que le ſuc des raiſins. La bierre ſelon pluſieurs Hiſtoriens, eſt après le vin, le plus ancien de tous les breuvages. Les Egyptiens, les Grecs, les Romains en ont fait uſage de tems immémorial. Oſiris paſſe pour en avoir été l'inventeur : mais probablement cette bierre étoit différente de la nôtre. On n'y mettoit point de houblon, ainſi elle étoit moins ſaine, & ſe gardoit moins long-tems que celle qu'on fait aujourd'hui. On peut faire

(*a*) Cette farine groſſiére s'appelle *malth.*

(*b*) On fait en Angleterre une bierre où l'on n'emploie pas le houblon. Cette eſpéce de bierre ſe nomme *Ale.* Elle ne ſe garde pas long-tems.

de la bierre, & en général des liqueurs ſpiritueuſes avec le froment, le mays (*a*), le ris & la plûpart des graines farineuſes. On peut par conſéquent en retirer un eſprit ardent. La nature eſt ſi féconde dans ſes productions, & ſes bienfaits ſont ſi variés, qu'on n'a beſoin que de l'étudier pour découvrir chaque jour de nouveaux moyens de nous la rendre utile.

Parmi les corps fermentatifs, nous ne devons pas oublier cette liqueur précieuſe dépoſée dans le *nectarium* des fleurs; la nourriture des abeilles, & la matiére de leur travail. Cette ſubſtance qui ne doit rien à l'Art, ſéparée par la nature ſeule, ſe perfectionne dans le corps de ces inſectes. Elle eſt dépoſée enſuite dans de petits cônes formés par ces mêmes abeilles de la pouſſiére deſtinée à féconder la plante qui l'a produite. Il y a même certaines mouches à miel qui après avoir tamiſé cette pouſſiére, ſe roulent dans la portion la plus ténue, qui a paſſé au travers de l'eſpéce de crible qu'elles portent au bout de leurs pattes, & vont en former leurs alvéoles. La ſaveur douce du miel que ces alvéoles renferment, rend cette ſubſtance propre à un grand nombre d'uſages. Le miel fit partie des alimens & de la boiſſon pendant pluſieurs ſiécles. On ne connoiſſoit point encore ce ſuc merveilleux qu'on retire de certains roſeaux. Ce ſuc capable de remplir les mêmes objets que le miel, lui eſt infiniment ſupérieur à pluſieurs autres égards. Le *ſaccharum*

(*a*) Le mays eſt une eſpéce de grain dont ſe nourriſſent les habitans du Perou, du Méxique & pluſieurs autres Peuples. Ils en font du pain comme nous avec le froment.

ou

ou *ſaccharon* dont parle Pline, & que les anciens employoient, n'étoit vrai-ſemblablement autre choſe que le ſucre que nous avons aujourd'hui, ſi ce n'eſt qu'ils s'en ſervoient tel que la nature le leur donnoit ſans aucune préparation : mais l'uſage en a été fort rare pendant long-tems. Actuarius paroît-être le premier (*a*) qui ait ſubſtitué le ſucre au miel dans les médicamens. Les Arabes retiroient le ſucre qui découloit de lui-même, de trois eſpéces de roſeaux. Comme ils ne les coupoient point; ces roſeaux laiſſoient ſuinter leur ſuc. Ce ſuc ſe ſéchoit & ſe formoit en larmes par la chaleur du ſoleil. Ils ont depuis coupé leurs roſeaux tous les ans, & en ont exprimé le ſuc. C'eſt ce ſuc que nous avons employé juſqu'à la découverte du nouveau monde. Comme il ne reſtoit plus de vieux roſeaux qui puſſent laiſſer découler du ſucre (comme la gomme & la réſine découlent d'elles-mêmes d'un grand nombre d'arbres,) le ſucre naturel des anciens s'eſt perdu : mais nous en avons été bien dédommagés. La culture des cannes, & le travail du ſucre qui font les principales occupations des habitans de l'Amérique, ont rendu cette ſubſtance beaucoup plus commune, & en ont fait un des plus grands objets de commerce de cette contrée. Quelque parfaite que ſoit la nature dans toutes ſes productions, il eſt rare qu'elle n'éxige pas de l'induſtrie de la part des hommes, pour la débarraſſer des enveloppes groſſiéres ſous leſquelles elle ſe cache. Le travail eſt une eſpéce d'hommage qu'elle veut qu'on lui rende pour mériter ſes bienfaits. Avant

(*a*) *Voyez* l'hiſtoire de la Médecine de Freind. pag. 111.

que de réduire le ſucre à l'état criſtallin où nous le voyons, il exige les plus grands travaux de l'Art. Sans lui les cannes, même en les écraſant, ne rendroient qu'une matiére *onctuoſo-ſaline*, d'une douceur herbacée, au lieu de ce goût fin & agréable, bien ſupérieur à celui du miel, & qui le remplace avec beaucoup d'avantage. C'eſt l'Art qui en ſéparant les parties féculentes & l'eſpéce *d'eau-mere* de la liqueur ſirupeuſe, rend cette derniére capable de ſe criſtalliſer. Malgré cette opération le ſucre ſeroit encore imparfait, ſi le rafinage par le moyen d'une matiére terreuſe, ne lui donnoit ſon dernier dégré de perfection. Le ſucre, cette ſubſtance ſinguliére qui a le pouvoir d'arrêter & de provoquer la fermentation ſpiritueuſe, ſelon qu'on en ajoute plus ou moins aux liqueurs qui en ſont ſuſceptibles, eſt elle-même, ainſi que le miel, capable de prendre ce mouvement ſpontané. Lorſqu'elle a ſubi la fermentation, on en retire par la diſtillation un eſprit ardent, auſſi parfait que celui qu'on obtient du vin ordinaire. C'eſt ainſi que la Chymie en portant un coup d'œil juſte & éclairé par l'expérience ou par l'Analogie, ſur les corps que la nature lui préſente, ſçait perfectionner tous les êtres ſoumis à ſon pouvoir, & ſeconder les vues du Créateur, en les faiſant contribuer à l'avantage de l'humanité.

Tant que les hommes ne vécurent qu'en famille, tels qu'ils vivoient encore long-tems après le déluge, les Arts durent faire peu de progrès. Pour ſortir de nous-mêmes, nous avons beſoin d'être excités par le deſir d'acquérir de la fortune, des honneurs ou de la

réputation. La fortune des Patriarches ne pouvoit consister que dans leurs troupeaux. Ils n'avoient point d'honneurs à espérer ; Eh ! quelle réputation peut-on se faire, quand on n'est connu que de ses proches? Lorsque par goût ou par nécessité, nous nous bornons au cercle étroit de la famille, même la plus nombreuse, nos idées se rétrécissent. La monotomie des objets qui nous environnent, & des occupations qui remplissent nos journées, fait tomber l'esprit dans un engourdissement d'autant plus durable, qu'aucun motif ne peut le forcer d'en sortir. On ne desire point ce qu'on ne connoît pas, à moins qu'on ne sente des besoins, & les besoins sont peu nombreux, quand on n'a point d'idée du superflu. Il ne reste donc plus que les hasards heureux qui, en nous présentant de nouveaux objets, étendent nos idées, même malgré nous, au-delà de leur sphére ordinaire. Une découverte inatendue donne une secousse à l'imagination, l'ébranle & lui fait quelquefois enfanter des prodiges. La nouveauté a des droits sur tous les hommes. Malheureux par état, tout ce qui peut les distraire est un bien pour eux. Mais les hasards sont rares, & nous serions plongés probablement encore dans la même ignorance que nos premiers Peres, si des événemens imprévus, comme les maladies, les famines (ou peut-être l'ennui) ne les eussent obligés de quitter leurs pays, pour aller trouver un asyle ou des ressources chez leurs voisins. Une société nouvelle, renouvella l'esprit, & donna des desirs inconnus jusqu'alors. L'amour propre, présent dangereux, mais souvent utile, excita dans les

nouveaux Citoyens l'envie de ſe diſtinguer aux yeux de leurs hôtes. L'émulation, & peut-être la jalouſie de ces derniers, les anima à leur tour. Leur eſprit travailla ſouvent en vain, quelquefois avec ſuccès, mais toujours avec ardeur. Les véritables beſoins de la nature avoient donné naiſſance aux Arts utiles. L'amour propre fit naître les Arts agréables. Ce fut lui qui inſpira aux hommes l'envie de ſe faire connoître, & de ſe faire admirer par leurs talens & par leurs découvertes. Le cercle où ils vivoient alors, quoique augmenté, devint encore trop étroit. On voulut étendre ſa réputation dans toute la terre. Blaſé ſur le plaiſir d'être eſtimé & conſidéré de ſes Compatriotes, on crut augmenter ſa valeur réelle par les nouveaux applaudiſſemens qu'on recevroit chez les étrangers. Pluſieurs parcoururent les diverſes contrées du monde. Ils y exciterent l'admiration qu'ils étoient venu chercher. Cette admiration étoit d'autant plus flatteuſe, qu'elle étoit le fruit de leur travail. La ſurpriſe qu'ils cauſoient, étoit pour eux une louange non-ſuſpecte. L'étonnement eſt ſans impoſture : c'eſt le cri de la vérité. Ils obſerverent les nouveaux objets qui s'offrirent à leur curioſité, & chercherent à en tirer des connoiſſances utiles. Les Arts s'accrurent avec les Sciences, & ſe répandirent dans tout l'Univers. On ſentit bientôt qu'il ſeroit avantageux aux différentes Nations de ſe faire part réciproquement des dons que la nature accordoit aux divers climats dans leſquels elles vivoient. Dès que cette utilité fut une fois reconnue, tous les habitans du monde ne formerent plus qu'une ſeule

ſociété, dont chaque Peuple en particulier étoit une eſpéce de Tribu. Cette union générale fondée ſur les avantages qu'en retire chaque individu, quoique ſouvent troublée par des guerres ſanglantes, ramene la paix parmi les hommes, & les force de ſacrifier leurs querelles à l'intérêt de leur bien-être.

Telle fut ſans doute l'origine du commerce. Ce nouveau lien changea bientôt la face de l'Univers, & lui donna une nouvelle vie, le deſir de poſſeder ce qu'on n'avoit point encore, rendit plus induſtrieux, pour multiplier ce qu'on poſſedoit déja. On voulut faire part à ſes voiſins de ſes richeſſes pour en obtenir en échange celles dont on étoit privé; il ſemble que l'Auteur de notre être ait voulu par la diverſité des bienfaits qu'il diſpenſe aux différens Pays, rapprocher les hommes de toutes les Nations par leurs beſoins mutuels, quoiqu'avec des mœurs & des coutumes abſolument contraires. Le ſentiment ſeul de l'humanité ne ſuffit pas. Il nous faut des beſoins ou des paſſions à ſatisfaire pour nous exciter à la bienfaiſance. Ces deux puiſſans mobiles ont gouverné le monde juſqu'à préſent, & le gouverneront toujours: l'eſprit aiguiſé par eux cherche, invente, perfectionne, & ſçait vaincre tous les obſtacles qui s'oppoſent à ſes deſſeins. Tous les Peuples devinrent bientôt Commerçans. Les plus ardens ou les plus actifs entreprenoient des voyages, pour échanger les productions de leurs climats, avec celles des climats étrangers. Le haſard les ſecondoit quelquefois, & leur faiſoit trouver ſous leurs pas, des tréſors qu'ils ne cherchoient point, &

dont ils ignoroient même le nom. Telle fut la découverte du *verre ;* cette matiére tranſparente, liſſe, incorruptible, & qu'aucune ſubſtance ne peut altérer. On peut déſunir l'agrégation de ſes parties, mais on ne ſçauroit les détruire; le feu ſeul auquel elle doit ſa naiſſance, pourroit peut-être avoir des droits ſur elle, & devenir ſon deſtructeur: il a au moins le pouvoir de lui faire changer de forme. Ce corps ſingulier (ſi l'on en croit Pline) ſe forma pour la premiére fois de lui-même ſur les bords du Nil, où des Marchands Phéniciens avoient allumé du feu pour faire cuire leurs alimens. La néceſſité de former un appui pour poſer les vaiſſeaux dont ils avoient beſoin, leur fit prendre des mottes de *natrum* mêlées de ſable, qu'ils trouverent ſur le rivage. La violence de la chaleur que ce mélange éprouva, le vitrifia bientôt, & le fit couler comme un ruiſſeau enflammé. La ſurpriſe que cet événement cauſa aux Spectateurs, ne peut être comparée qu'à la joie qu'ils eurent lorſqu'ils virent ce flot brillant & écumeux, prendre en ſe réfroidiſſant une forme ſolide, & en même tems diaphane. Malgré l'origine que nous venons de donner au verre, il y a pluſieurs Hiſtoriens qui la regardent comme une fable : quelques-uns prétendent qu'il eſt parlé du verre dans l'Ancien Teſtament au Livre de Job : (*a*) mais le texte Hébreu détruit cette opinion : car la verſion des Septante, rend par le mot *diamant*, celui que S. Jerôme dans la Vulgate exprime par celui de *vitrum*. D'autres, diſent qu'Ariſtophane (*b*) eſt le premier qui en ait fait men-

(*a*) Chap. 28. v. 17.

(*b*) Dans ſes nuées, Act. 2. Scene 1.

tion. Ariſtote propoſe deux problêmes à réſoudre ſur le verre. Dans le premier, il demande quelle eſt la cauſe de la tranſparence du verre; & dans le ſecond, pourquoi on ne peut pas le plier. Pline (*a*) rapporte que Sidon eſt la premiere Ville qui ait été fameuſe par ſa verrerie. Il raconte auſſi qu'un homme fut mis à mort par l'ordre de Tibere pour avoir trouvé le ſecret de rendre le verre malléable : mais ce fait n'a aucune vrai-ſemblance. Si l'on en croit l'Hiſtoire; c'eſt ſous cet Empéreur qu'on a commencé à faire du verre. Ces monumens ſont les plus anciens qu'on connoiſſe ſur l'exiſtence de cette matiére. Pour moi, je ſerois fort tenté de croire avec Merret que ſa découverte eſt auſſi ancienne que celle des briques, & qu'on peut la faire remonter à la conſtruction de la Tour de Babel qui en étoit bâtie. (*b*) On ſçait en effet, qu'il y a toujours une portion des fourneaux où l'on fait les briques, qui ſe vitrifie : mais quelque ſoit l'origine de cette matiére plus précieuſe que l'or, ſi elle n'étoit pas fragile, la Chymie n'a point fait de découverte depuis celle des métaux, plus merveilleuſe & plus utile. Quels avantages n'en a-t-elle pas retirés? C'eſt le verre qui a fourni à cet Art les inſtrumens qui lui ont donné les moyens d'extraire, de décompoſer & de récompoſer des ſubſtances, qui ſans ce ſecours fuſſent reſtées inconnues faute de vaiſſeaux où l'on pût exécuter les opérations. Les vaiſſeaux de terre ou de grès ne ſçauroient même ſuppléer à ceux de verre, dans pluſieurs circonſtances; parce que les premiers ſe fendent très-

(*a*) Liv. 36. chap. 26.

(*b*) Geneſe, chap. 11. v. 2.

aiſément lorſqu'ils ſont expoſés à une chaleur conſidérable : au lieu que les vaiſſeaux de verre ſont moins ſujets à cet inconvénient ; pourvu qu'on ait ſoin de ne donner le feu que par dégrés. Le pouvoir qu'ont les acides de diſſoudre preſque tous les corps métalliques eut donc reſtraint la Chymie dans des bornes trop étroites. La connoiſſance du verre a étendu ſes limites, en fourniſſant de nouveaux moyens méchaniques pour multiplier les objets de ſes recherches.

Pluſieurs ſiécles ſe ſont écoulés avant que le verre atteignît ce dégré de perfection qu'il a acquis depuis. En effet, d'après ce que les différens Auteurs en ont écrit, ſi la découverte de cette matiére eſt de la plus grande antiquité, l'Art de la travailler eſt une invention des Modernes, & entiérement dûe à la Chymie. C'eſt elle qui a ſoumis ſa compoſition & ſa fuſion à des régles certaines ; ſans parler des formes ſans nombre qu'elle a ſçu lui donner, & qui l'ont rendue propre aux divers beſoins de la vie. Combien n'a-t-elle pas augmenté ſa valeur & ſon éclat par la variété des couleurs dont elle a trouvé le ſecret de l'enrichir, à l'aide des métaux, ſelon les différens uſages auxquels elle veut l'employer ? Tantôt elle en fait un inſtrument de Chymie ou de Phyſique ; tantôt en lui donnant une forme convexe, cette ſubſtance devient propre à remédier à l'affoibliſſement d'un de nos organes les plus précieux. D'autrefois, elle porte ſes vûes ſur des objets plus vaſtes, & nous fait lire dans les cieux. Lui donne-t-elle une forme concave ? Le feu céleſte ſe ſoumet à ſa loi. Il lui tranſmet ſon pouvoir dans ſa plus grande force,

force, & les métaux entrent en fuſion à ſon foyer (*a*). Veut-elle imiter la nature dans ſes productions les plus rares & les plus eſtimées? le verre lui fournit des corps qui, à la dureté près, ne cédent en rien au diamant, & aux autres pierres précieuſes. Non contens de tous ces avantages, les Chymiſtes ont pouſſé encore plus loin leurs recherches & leurs travaux. Ils ont cru avec raiſon que l'Art de la verrerie n'étoit pas à ſon dernier période, & qu'il pouvoit encore enfanter de nouveaux prodiges. En effet, en faiſant un choix particulier des matiéres propres à faire le verre, en en ſéparant tous les corps étrangers, en réduiſant enſuite celles qu'on a choiſies dans un état preſque ſemblable à celui de la porphiriſation, & en lui faiſant ſubir un dégré de chaleur plus conſidérable que pour le verre ordinaire, ils ont trouvé le moyen d'en former un, d'une qualité très-ſupérieure; quoique de même genre. Le poli moelleux (ſi l'on peut s'exprimer ainſi) dont il eſt ſuſceptible par l'extrême fineſſe des parties qui le compoſent, ſa tranſparence portée à un ſi haut point de perfection, que nous ne pourrions pas croire que ce fût un corps ſolide, ſi le toucher ne nous en aſſuroit, font de cette eſpéce de verre une claſſe abſolument ſéparée du verre dont on ſe ſert ordinairement. Quelque parfaites que fuſſent les glaces dans cet état, elles pouvoient cependant acquérir encore. La Chymie n'avoit pas totalement épuiſé ſon pouvoir ſur elles.

(*a*) On ſçait que la propriété des miroirs ardens dépend non-ſeulement de leur forme concave; mais encore de l'étamage qui ſert à réflechir les rayons du ſoleil

Elle s'en eſt ſervi pour les enrichir par un don plus précieux encore que tous les autres qu'elles poſſédoient déja. La nature nous avoit procuré de tous les tems l'avantage de multiplier à nos yeux des objets uniques, & même notre propre image : mais nous ne pouvions jouir de cette création ſubite que ſur le bord d'une onde pure, dont le calme & la clarté pouvoient permettre aux rayons du ſoleil de ſe refléchir juſqu'à nos yeux ſous le même angle ſous lequel ils étoient dardés. L'Art en voulant imiter le criſtal des eaux, & produire les mêmes effets, les a ſurpaſſés. La Chymie par un mélange de mercure & d'étain répandu également & avec ſoin ſur la ſurface extérieure des glaces, leur donne le pouvoir de rendre fidélement tous les corps qui leur ſont préſentés. Cette faculté miraculeuſe ne diminue rien de leurs autres qualités, ſi ce n'eſt la tranſparence. Veniſe fut long-tems la ſeule en poſſeſſion du ſecret de faire les glaces. Elle en envoyoit dans toute l'Europe : mais la France faite pour remplacer les plus beaux jours d'Athenes par ſon amour pour les Sciences & les Arts, a été depuis ſon émule, & ſeroit même en état de donner des Leçons à ſes maîtres. Les glaces qu'on fait à la manufacture de *S. Gobin*, loin de céder à celles de Veniſe, leur ſont très-ſupérieures pour la grandeur & la beauté. Cette branche de commerce a paſſé des mains des Vénitiens dans les nôtres. C'eſt nous qui en fourniſſons dans preſque toutes les contrées du monde, & nous avons prouvé par la rapidité de nos progrès, que le talent de perfectionner n'étoit pas toujours inférieur à celui de l'invention.

Le verre tel que nous venons de le décrire dans les différens états dont il eſt ſuſceptible, pouvoit encore en ſe déguiſant ſous la forme d'un vernis plus brillant & plus poli que tous ceux qu'on connoît, fournir aux Arts un moyen pour étendre leur pouvoir ſur les matiéres qui paroiſſoient les moins propres à exercer les talens des hommes. La Chymie non contente de pourvoir à nos beſoins les plus eſſentiels, & même de prolonger nos jours par les médicamens ſans nombre qu'elle nous fournit, a daigné encore jetter un coup d'œil ſur des objets de pur agrément dans leur principe; mais que le luxe a rendus depuis preſque néceſſaires, & qui font aujourd'hui une branche de commerce très-conſidérable. Telle eſt cette pâte compoſée de terre délayée dans l'eau commune, qui par des triturations & des lotions répétées à l'infini, devient ſuſceptible d'être travaillée ſur le tour, & de prendre à la faveur d'un moule toutes les formes qu'on veut lui donner. Au ſortir du moule des ouvriers intelligens la préparent avec un ciſeau très-fin, la poliſſent, & lui donnent ſon dernier point de perfection. Lorſqu'elle eſt dans cet état, on la met dans un étui fait avec une terre propre à cet uſage. Cet étui eſt deſtiné à renfermer la *porcelaine*. On le place enſuite dans un fourneau convenable. La porcelaine qu'il renferme acquiert par l'exceſſive chaleur qui lui eſt tranſmiſe, un dégré de dureté ſemblable à celui de la pierre. Lorſqu'on juge qu'elle eſt ſuffiſamment cuite, on ôte l'étui du fourneau & l'on retire la porcelaine de l'étui. Elle eſt

pour lors d'un blanc & d'un poli matte qui la fait ressembler à un vaisseau ou à une figure d'albâtre selon le modéle qu'on a eu dessein d'exécuter. On l'appelle alors *biscuit* ou *porcelaine sans couverte*. C'est sans contredit la plus parfaite : car la couverte, surtout dans les figures, altére toujours un peu l'élégance du dessein, & la délicatesse des traits : mais comme la porcelaine est poreuse, quoique le grain en soit d'une finesse extrême ; sa blancheur s'altéreroit en peu de tems, & les vases, d'ailleurs, ne pourroient être d'aucun usage. Pour remédier à cet inconvénient, on l'enduit en totalité d'une substance vitrifiée : la cuisson qu'on lui fait subir une seconde fois, incorpore cette substance avec la porcelaine, de maniére qu'il n'est plus possible de l'en séparer. Elle devient pour lors comme une glace, & l'on peut en la lavant lui enlever toutes les impuretés qu'elle contracte nécessairement par l'emploi qu'on en fait, sans rien diminuer de sa beauté & de son éclat. C'est le verre de plomb qui sert de couverte à la poterie ordinaire, & à la fayance commune, qui ne différent de la porcelaine, qu'en ce que les terres qu'on emploie sont plus grossiéres, & qu'on les prépare avec beaucoup moins de soin. Les formes qu'on donne aux différens vases, sont aussi moins finies & moins agréables. D'ailleurs, on travaille cette matiére comme celle de la porcelaine, & elle peut servir aux mêmes usages. A l'égard de la couverte de la porcelaine, elle varie beaucoup, à la Chine : on la fait avec la partie la plus subtile & la plus déliée du *Petuntse* le plus parfait, que

les Chinois appellent improprement *huile de pierre*, du *chekao*, (*a*) de la chaux éteinte, & de la cendre de fougére. En Saxe, on ſe ſert de mine de plomb mêlée de *ſpath.* En France, on emploie communément un criſtal factice. Si la porcelaine n'étoit pas fragile, & qu'il fût poſſible de compoſer une couverte qui ne fût pas d'une nature vitreſcible, ſujette par conſéquent à ſe fendre, quand on l'expoſe à une trop grande chaleur, il n'y auroit point de matière qui l'égalât. Les premieres porcelaines qu'on ait connues en Europe venoient de la Chine. C'eſt probablement le premier lieu du monde où on en ait fait. La Chine en fournit même le Japon. Cette manufacture eſt des plus anciennes : car ſelon les annales de *féou-leam*, (*b*) elle étoit déja établie depuis long-tems, & on en faiſoit même de plus belles & de plus parfaites qu'aujourd'hui à *Kim-te-tchim* dès l'an 442. de l'Ere chrétienne. Le *Kaolin* & le *Petuntſe* qu'un de nos fameux (*c*) naturaliſtes, a trouvés en France, & dont il a fait quelques eſſais, ſont les deux matiéres principales dont les Chinois ſe ſervent pour faire leur porcelaine. Quoique l'Europe ſe ſoit laiſſé dévancer ſur cet Art pendant pluſieurs ſiécles par les Peuples de l'Inde, ſes coups d'eſſai ont été ſi heureux & ſes progrès ſi rapides, que nous ne ſommes plus en droit depuis long-tems de le

(*a*) Le *Chekao* eſt une eſpece de *Spath*, ou de pierre *gypſeuſe.*

(*b*) *Voyez* le douziéme volume des Lettres Edifiantes, *pag.* 252. *& ſuiv.* & l'Hiſtoire de la Chine du Pere du Halde. On trouve dans ces deux Ouvrages le travail de la porcelaine décrit dans le plus grand détail.

(*c*) M. Guettard de l'Academie des Sciences.

leur envier. La Saxe a été la premiere à faire éclorre ses talens sur cet objet : mais si elle a eu cet avantage sur la France, cette derniere a celui d'avoir surpassé ses modéles. La manufacture de porcelaine établie à *Séves*, ne laisse rien à desirer sur la noblesse des contours, la beauté du dessein, la vivacité des couleurs, l'éclat du blanc, & le brillant de la couverte. Si elle peut acquérir encore quelques dégrés de perfection, on est en droit de l'attendre des savans Artistes qui y président. Le choix éclairé qu'on en a fait, nous présage les plus grands succès, & des découvertes aussi curieuses qu'utiles.

Quelque agréable que soit à nos yeux le beau blanc de la porcelaine ; cette uniformité seroit devenue fatigante & ennuyeuse par sa monotonie. La variété est un charme nécessaire, sans lequel les ouvrages les plus finis cessent bientôt de nous plaire. On a donc pensé avec raison qu'en introduisant des couleurs dans la porcelaine, elle acquerroit un agrément nouveau. On ne s'est pas contenté de faire des couvertes de différentes teintes ; on a voulu composer des tableaux, & peindre la nature sous toutes ses formes, & avec tous les ornemens dont elle peut-être susceptible, & dont l'Art peut l'enrichir. Pour y parvenir on a été obligé d'employer des couleurs métalliques ou minérales ; parce que les couleurs tirées des végétaux ne pourroient pas soutenir la chaleur du feu où l'on expose la porcelaine, après qu'elle est peinte, sans être détruites. On délaye ces substances métalliques dans de l'*huile* d'*Aspic* (*a*)

(*a*) *Voyez* le secret des vrayes porcelaines de la Chine & de Saxe à la fin du traité de la verrerie de Nery, Merret & Kunkel, *pag.* 613.

pour leur ſervir de mordant, lorſqu'on veut en faire uſage. Excepté le bleu, l'or & toutes les couleurs qui entrent dans la compoſition des ſujets qu'on a deſſein de repréſenter ſur la porcelaine, ne doivent être appliqués que lorſque les figures ou les vaſes ſont enduits de couverte, & que cette couverte eſt ſéche. Quand la peinture l'eſt à ſon tour, on porte la porcelaine dans un fourneau d'émailleur, pour y recevoir le dernier dégré de cuiſſon qui lui eſt néceſſaire, & incorporer les couleurs avec la couverte. Enſuite on polit l'or avec un bruniſſoir de jaſpe. Il n'en eſt pas de même du bleu : cette couleur qu'on fait avec du *lapis lazuli*, mais plus communément avec du *ſafre* ou du bleu d'*émail*, doit être appliquée ſur la pâte même de la porcelaine après ſa premiere cuiſſon, & avant d'y mettre la couverte; elle s'unit avec tant de facilité avec la pâte, qu'elle n'a beſoin d'aucun mordant. Auſſi pour l'employer ne la délaye-t-on que dans l'eau commune. C'eſt ainſi que la Chymie par un travail aſſidu ſçait embellir & perfectionner les Arts auxquels elle a donné naiſſance, & fournir chaque jour à l'Univers par ſes découvertes de nouvelles branches de commerce.

Quelque finis que ſoient les tableaux qu'on exécute ſur la porcelaine, par le moyen des couleurs métalliques, ils n'approchent point de ceux qu'on fait avec l'émail. Cette ſubſtance vitreſcible dont la baſe eſt compoſée de plomb, d'étain & de cailloux, à laquelle on ajoute d'autres matiéres minérales ſelon les couleurs qu'on veut obtenir, eſt une des découvertes des plus curieuſes en Chymie. On en ignore abſolument l'ori-

gine : car il y a tout lieu de croire que les émaux dont parlent Vitruve (*a*), Pline (*b*), Martial (*c*), & plusieurs autres Auteurs sous le nom d'*Encausta* (*d*), ne ressemblent point du tout aux nôtres. La barbarie où la plus grande partie des Peuples du monde a été ensevelie pendant plusieurs âges par les révolutions qu'elle a essuiées, a mis dans l'oubli des connoissances très-utiles sans doute, & très-précieuses : mais si les pertes que nous avons faites nous ont éloignés du but pendant quelque tems, nous nous en sommes raprochés avec avantage. Nous avons trouvé des ressources dans l'indigence même, & l'on a vu éclore des prodiges. Après des siécles de ténébres, au milieu même de l'obscurité, on a vu tout-à-coup s'élever de ces hommes rares faits pour redonner la vie à l'Univers, l'éclairer & lui imprimer de nouveau le mouvement que la léthargie où il avoit été plongé, lui avoit fait perdre. La profondeur & l'étendue de leur genie, la pénétration & surtout la justesse de leur esprit jointes à un travail infatigable, leur fit saisir les vérités déja connues par les Anciens. Celles qui leur échapperent furent remplacées par d'autres que ces premiers maîtres avoient ignorées, & nous ne pouvons regretter les pertes que nous avons faites, sans nous féliciter en même tems de toutes les connoissances que nous avons acquises. On ne s'arrête point dans la carriére des Sciences. Les premiers pas sont difficiles sans doute, & peu d'hommes

(*a*) Liv. 7. chap. 9.
(*b*) Liv. 36. chap. 11.
(*c*) Liv. 1.
(*d*) *Voyez* Saumaise dans ses exercit. contre Solin.

sont

ſont en état de les faire : mais la route un fois tracée, ce ne ſont plus des pas lents & mal aſſurés ; c'eſt une courſe rapide qui ne voit plus de borne que l'infini. C'eſt à cette ardeur toujours renaiſſante que nous devons non-ſeulement les Sciences ſublimes, mais ce grand nombre d'Arts qui en pourvoyant à nos beſoins, contribuent encore à nos plaiſirs. Tel eſt en particulier celui des émaux, qui par la variété & la vivacité de leurs couleurs, fourniſſent aux Peintres & aux Emailleurs de nouveaux moyens de plaire à nos yeux, & de former en peu de tems à l'aide d'une lampe des figures & des ornemens de toute eſpéce. Une des plus belles couleurs & des plus propres à cet uſage, eſt ſans contredit le *ſafre*. Qui croiroit qu'une matiére qui ne paroît faite que pour notre agrément, tirât ſon origine d'une des ſubſtances les plus dangereuſes, & que pour l'en extraire, les fourneaux fabriqués avec le plus d'Art, & les précautions les plus ſcrupuleuſes ne fuſſent pas toujours ſuffiſantes pour préſerver de ſes vapeurs empoiſonnées, les malheureux employés à cet ouvrage? Tel eſt cependant le *cobolt* qu'on n'exploite point ſans danger. Ce minéral n'a de valeur que par le *ſafre* qui lui eſt uni : mais on ne peut obtenir cette couleur qu'en faiſant ſublimer l'*arſénic*; par ce moyen on la dégage de ce minéral, & le *ſafre* qui par la fixité qui lui eſt propre ne ſçauroit s'élever avec l'arſénic, reſte à nud. En mêlant enſuite cette ſubſtance avec différentes matiéres fuſibles, (comme je l'ai déja dit à l'article des démi-métaux) en les mettant dans un creuſet, & en les expoſant à la chaleur d'un fourneau de fuſion, elle

s'y vitrifie, & le verre qui en résulte, est d'un très-beau bleu foncé qu'on appelle à cause de l'usage auquel on l'employe le plus communément, *Bleu* d'*Email.* Si l'on vouloit parcourir tous les Arts, on n'en trouveroit presque aucun qui n'eût été créé par la Chymie, ou du moins perfectionné par elle. Les corps mêmes que nous serions tentés de rejetter par leurs qualités nuisibles trouvent en elle un agent qui sçait les épurer, & prouver que la nature est toujours bienfaisante jusques dans ses productions les plus dangereuses.

Le régne minéral n'est pas le seul qui puisse nous procurer des couleurs, ni qui soit susceptible d'en recevoir. Les deux autres régnes ont la même faculté. Le hasard a été notre premier maître sur cet objet, comme sur tant d'autres, & la Chymie toujours occupée à épier & à suivre la nature dans tous ses effets, a étendu ce pouvoir presque à l'infini : elle a brisé les liens qui la rendoient captive dans un grand nombre de corps, & elle a développé dans d'autres un germe qui n'attendoit pour éclorre que des hommes intelligens qui sçussent lui ajouter les substances propres à le forcer de se manifester. En effet, avant la Chymie, la plûpart des teintures devoient être très-imparfaites; on n'avoit peut-être pas même les sept couleurs primitives. Toutes les Sciences ont eu leur *bégayement*, si l'on peut s'exprimer ainsi. Les connoissances que l'instinct nous donne, sont les seules qui sans étude acquiérent en un instant leur dernier point de perfection. Dans ces tems d'ignorance, on n'avoit nul principe, nul procédé certain : le hasard étoit le seul guide : mais

le hasard ne peut éclairer qu'un instant. C'est à l'Artiste à saisir le trait de lumiére, pour étendre & perfectionner par ses recherches & ses observations les lueurs de connoissances qu'il lui a procurées. On ignore quelles sont les premieres couleurs qui ont été découvertes & employées. On n'est pas plus instruit sur l'heureuse circonstance à laquelle on les doit; mais la nature nous fournit tant de matiéres colorantes, dont quelques-unes même peuvent être enlevées par le seul attouchement, qu'il est facile d'imaginer qu'elles n'ont pas dû rester long-tems dans l'obscurité. Il n'y a que les manipulations indispensables pour les mettre en œuvre, qui ont exigé de la part des Chymistes, des expériences & des combinaisons sans nombre, avant que de parvenir à appliquer les couleurs sur les différens corps. Les premiers qui découvrirent ce secret, & qui le mirent en pratique, durent faire en peu de tems des fortunes immenses, & acquérir une grande réputation. Rien n'est si libéral & si reconnoissant que le luxe & la vanité. Le nouvel agrément & la variété que cette découverte répandit sur les vêtemens, (car ce fut probablement eux qu'on fit teindre les premiers; les femmes pour se parer, & les hommes pour se distinguer) dut rendre cet Art d'autant plus précieux, que la nouveauré est un charme de plus qui ajoute toujours à nos plaisirs. L'envie de s'enrichir & d'être célébres, dut donc exciter l'émulation des Artistes. Poussés & entretenus par des mobiles aussi puissans, les progrès durent être rapides. Aussi voyons-nous, que dès le tems de Moyse, l'Art de la teinture étoit déja

très-avancé. Ce Législateur parle dans l'Exode (*a*) d'étoffes teintes en pourpre, en *écarlate double*, & de peaux teintes en rouge & en violet; mais sans parler des diverses couleurs qui pouvoient alors n'être pas aussi belles que les nôtres, & dont nous ignorons les procédés; la *pourpre de Tyr* si vantée par les anciens & si recherchée par tous les Peuples policés, étoit connue & même à son dégré de perfection du tems de l'historien sacré (*b*). Les Auteurs qui ont parlé de cette teinture, ne s'accordent point entre eux sur son origine. Les uns veulent qu'elle ait été découverte sous le régne de Phœnix deuxiéme Roi de Tyr; (*c*) d'autres sous le régne de Minos premier Roi de Crête; d'autres par l'Hercule Tyrien; d'autres enfin, ont recours à des fables. Mais à quelque circonstance qu'on la doive, il est sûr qu'elle est de la plus grande antiquité, & qu'on peut la faire remonter jusqu'à quatorze ou quinze cens ans avant Jesus-Christ. Il n'est pas moins certain que le hasard seul lui a donné naissance, & la tradition est uniforme sur ce point.

Le buccin, (*d*) ce coquillage si commun sur le rivage de l'Isle de Tyr, fut le premier où l'on apperçut cette liqueur précieuse, destinée par son éclat à orner les Temples des Dieux, & les Palais des Rois. Bientôt on remarqua que plusieurs autres *Testacées*, pou-

(*a*) Chap. 25. v. 4. & 5.

(*b*) Genese, chap. 38. v. 27.

(*c*) *Voyez* l'origine des Loix, des Arts & des Sciences, & de leurs progrès chez les anciens Peuples. Paris 1758. *in*-4°.

(*d*) M. de Réaumur a trouvé sur les côtes de Poitou un buccin qui fournit une liqueur propre à teindre en pourpre. *Voyez* les expériences qu'il a faites sur cette liqueur dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, ann. 1711.

voient aussi donner la pourpre. On fut long-tems sans doute à faire des épreuves infructueuses avant que de découvrir les substances propres à fixer cette couleur, des doses précises, & une manipulation exacte: mais la constance aidée de l'observation, (seul guide certain en matiére de Physique, & surtout en Chymie) fixerent enfin d'une maniére invariable la préparation de la teinture en pourpre. Les Tyriens pour préparer cette couleur, formoient un bain de la seule liqueur pourpre qu'ils retiroient du coquillage de ce nom pris en pleine mer. Ils y mettoient tremper leur laine un certain tems, après qu'elle avoit été dégorgée & lavée. Ils la plongeoient ensuite dans un autre bain fait avec la liqueur des Buccins ordinaires, ou des *cornets de mer*. Quand on vouloit que la couleur fût plus foncée: on faisoit tremper les laines deux fois dans la même teinture, & on les estimoit beaucoup davantage (*a*). Cet Art se répandit bientôt parmi les autres peuples voisins de la mer. Le procédé dont ces Peuples se servoient, étoit plus composé que celui qu'employoient les Tyriens. Il consistoit à laisser la couleur qu'ils avoient retirée des Buccins, en digestion pendant trois jours avec du sel marin, du *Natrum*, une espéce de *Fucus*, de l'urine, & plusieurs autres coquillages. On y mêloit de l'eau commune, & l'on faisoit cuire le tout sur un feu doux dans des chaudiéres de plomb pendant l'espace de dix jours. La couleur étoit alors en état de teindre les laines en pourpre. Quelque belle que fût cette couleur, nous ne devons la regar-

(*a*) Exode, chap. 25. v. 4.

der que comme le premier pas qui nous a introduits dans la carriére immenſe que les Chymiſtes ont parcourue depuis avec tant de ſuccès.

La pourpre eſt la ſeule teinture connue des anciens dont la préparation ait paſſé juſqu'à nous. Encore y avoit-il peut-être quelque autre manipulation dont nous ne ſommes point inſtruits ? A l'égard des autres couleurs, il ne nous reſte aucun veſtige de leur procédé. Hérodote (*a*) rapporte ſeulement qu'il y avoit des Peuples près de la mer Caſpienne qui faiſoient une couleur avec les feuilles de certains arbres qu'ils piloient & qu'ils délayoient dans l'eau. Ils ſe ſervoient enſuite de cette eau chargée de la teinture des feuilles, pour teindre leur laine : mais ce paſſage d'Hérodote eſt trop ſuccint pour nous donner une idée préciſe de cette eſpéce de teinture. Il nous apprend ſeulement que les ſubſtances animales n'étoient pas les ſeules que les anciens employaſſent, & qu'ils faiſoient uſage auſſi des ſubſtances végétales : mais nous ne pouvons pas douter d'après notre expérience, que ces couleurs ne fuſſent ſujettes à s'altérer comme les nôtres du même genre. En effet, nous n'avons encore pû parvenir à faire des teintures permanentes, qu'en employant des matiéres animales & minérales. L'écarlate, cette couleur ſi brillante, & qui ſurpaſſe toutes les autres en beauté, doit tout ſon éclat & ſa fixité à la diſſolution d'étain dans l'eau régale. C'eſt cette diſſolution qui en exaltant la couleur de la cochenille, lui donne cette vivacité & cet éclat qu'aucune autre couleur ne

(*a*) Liv. 1. nomb. 203.

poſſede au même dégré. Kunkel attribue ſa découverte à *Kuſter*, Chymiſte Allemand. D'autres prétendent que nous la devons à *Durebilicus* Hollandois & ſçavant Chymiſte. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que les premieres laines qu'on ait teintes en cette couleur, nous venoient de Hollande. Auſſi l'a-t-on appellée pendant long-tems *Ecarlate de Hollande*? On l'appelle à préſent *Ecarlate des Gobelins*; parce qu'on y prépare cette couleur d'une maniére plus parfaite qu'en aucun autre endroit du monde. Il y a tout lieu de croire que l'écarlate des anciens dont parle Moyſe (*a*) non-ſeulement n'étoit pas compoſée des mêmes ſubſtances que la nôtre, mais qu'elle étoit même d'une couleur différente. C'étoit probablement une eſpéce de pourpre plus éclatante, & moins foncée que la pourpre ordinaire. Il ſeroit à deſirer qu'on pût trouver le ſecret d'appliquer l'écarlate ſur le coton, & particuliérement ſur la ſoie: mais quelques tentatives qu'on ait faites juſqu'ici dans ce genre, on n'a point encore pû y parvenir. Cependant, quoique nos couleurs animales & minérales, telles que l'écarlate & le bleu de Pruſſe, ſoient les plus belles, nous en avons auſſi de végétales qui ne laiſſent pas d'avoir de l'éclat & de la durée. Telle eſt en particulier l'*Indigo* qui nous vient des Iſles, & la *Garence* que nous tirons de la Zélande, & qu'on commence à cultiver en France avec ſuccès. Les couleurs que ces ſubſtances fourniſſent ont du brillant; elles ont même de la fixité, à l'aide des diſſolutions

(*a*) Exode, chap. 25. v. 4. & 5.

ſalines dans leſquelles on fait tremper les laines, & les ſoies, avant que de les teindre.

Je n'entrerai point dans un plus long détail ſur les diverſes couleurs que nous devons à la Chymie. Cet examen ſeroit trop long pour pouvoir être renfermé dans les bornes d'un diſcours. M. Macquer dont les connoiſſances & les talens ſont connus depuis long-tems par pluſieurs excellens mémoires, & par les élémens de Chymie, s'eſt dérobé pendant quelque tems aux recherches ſublimes où ſon goût & ſon génie le portoient naturellement, pour faire un travail exact & ſuivi ſur les teintures en ſoie, examiner leur théorie, & nous enrichir de ſes découvertes. C'eſt dans l'ouvrage méthodique qu'il doit nous donner ſur cette matiére ſi importante pour le commerce, qu'on apprendra des manipulations fondées ſur des régles certaines, & enfin juſqu'où l'Art de la teinture peut être porté. Les nouveaux procédés qu'on y trouvera, prouveront combien un Chymiſte inſtruit & appliqué peût découvrir encore de ſentiers inconnus dans une route déja ſi fréquentée.

Quelque facilité que les découvertes Chymiques nous ayent procurée pour appliquer ſur les laines, les ſoies & les autres ſubſtances, les couleurs que la nature ſecondée de l'Art nous fournit dans les trois régnes ; ces couleurs n'euſſent point contracté l'adhérence néceſſaire pour les rendre durables, ſi par de nouveaux travaux, la Chymie n'eût pas préparé les différens corps à les recevoir par des opérations préalables. En effet, ce ſont ces opérations qui aident les ſubſtances colo-

rantes

rantes à se fixer sur le corps qu'on veut teindre, & qui lui servent, pour ainsi dire, de mordant. Tel est d'abord le dégraissage des laines (a) qui consiste à les laver dans un bain chaud composé d'urine & d'eau : ensuite on les fait dégorger à la riviére. A l'égard de la soie, il faut la faire bouillir pendant quelques heures dans une forte eau de savon, pour lui enlever sa gomme, & sa couleur naturelle. Quand les laines ont subi la premiere préparation dont je viens de parler, on les met dans ce que les Teinturiers appellent le *Bouillon.* Ce Bouillon est ordinairement composé de Tartre crud & d'alun dissouts dans l'eau. On fait tremper les laines dans cette dissolution pendant quelque tems. Ensuite on les exprime légérement, on les enveloppe dans un sac de toile pour conserver leur humidité, & l'on met le sac dans un endroit frais. Quand on veut les teindre ; on les plonge encore humides dans la cuve de teinture destinée à les recevoir. Cette cuve est remplie des ingrédiens colorans délayés dans l'eau, auxquels on ajoute des sels, tels que le cristal de tartre & la couperose, selon les différentes couleurs qu'on veut obtenir, ou les diverses substances qu'on employe. Sans les préparations que je viens de décrire, & l'addition des sels dans la cuve même de la teinture, il n'y auroit aucune couleur fixe, & le savon, ou même une simple lotion d'eau bouillante l'enleveroit promptement. Le *Bouillon* purement salin où l'on fait tremper les laines avant que de les teindre, acheve d'enlever leur graisse : il sert aussi

(a) *Voyez* l'Art de la teinture des laines par M. Hellot.

probablement à ouvrir les pores des laines qui doivent recevoir les atômes colorans, & contribuer à les y retenir (*a*). Les sels qu'on ajoute dans la cuve ne sont pas moins nécessaires pour donner de la cohérence aux couleurs avec le corps qu'on veut teindre & rendre ces couleurs permanentes. Quand on a dessein de teindre *en grand* & *bon teint*, les préparations préalables à la teinture dont j'ai parlé plus haut, sont indispensables. Il n'en est pas de même du *petit* ou *du faux teint*. Ces préparations y sont inutiles. Aussi n'en fait-on point usage. Les substances qu'on emploie sont par elles-mêmes d'une nature moins fixe. On n'a pas besoin non plus que la couleur s'incorpore de la même façon dans les pores des laines & des soies. Elle ne doit exister qu'à leur surface. L'emploi des laines, des soies & le prix des étoffes qu'on en veut faire, déterminent sur le *grand* ou *le petit teint*, dans les couleurs qui en sont susceptibles. Il y a d'ailleurs des couleurs qui sont plus belles & plus brillantes en *petit* qu'en *grand teint*; semblables à tant d'autres ornemens dont l'éclat fait tout le mérite, elles gagnent en agrément ce qu'elles perdent du côté de la durée.

La variété que la teinture des laines, des soies, du coton & du fil a procurée, n'est pas le seul genre d'agrément que la Chymie ait répandu sur les substances propres à nous vêtir. Toutes les étoffes, mais particuliérement les toiles, sont susceptibles de recevoir comme la porcelaine, l'empreinte des différentes cou-

(*a*) Toutes les couleurs ne demandent pourtant pas ce bouillon. Le bleu & le fauve n'en exigent point.

leurs dont se peint la nature, & de former des tableaux aussi agréables que diversifiés. C'étoit aux Chymistes à découvrir les moyens d'appliquer ces couleurs d'une façon durable, & c'est ce qu'ils ont fait sur ce qu'on appelle *toiles peintes ou indiennes*. Pline (*a*) est le premier & même le seul Auteur qui ait décrit, quoique d'une maniére assez obscure & peu détaillée, le procédé dont les Egyptiens se servoient pour peindre leurs toiles. On peut cependant juger très-aisément que les Indiens n'ont pas le même procédé, & que leur préparation est toute différente. Celle des Egyptiens devoit être beaucoup plus courte; puisqu'il ne s'agissoit que d'enduire leurs toiles de différens mordans, & de les plonger ensuite dans une cuve de teinture toute bouillante. Après les y avoir laissées quelque tems, ils les retiroient, & les trouvoient peintes des couleurs qu'ils avoient eu intention de leur communiquer. Ce secret est perdu sans doute. Les Indiens l'ignorent, ou du moins n'en font point usage. Ils blanchissent d'abord leurs toiles, (*b*) ensuite ils prennent des fruits secs nommés *Cadou* ou *Cadouçaïe* (*c*), ils les réduisent en poudre, & les font infuser dans du lait de buffle. Ils font tremper leurs toiles dans cette infusion. Ils les tordent fortement, & les font sécher au soleil. Le lendemain ils les lavent légérement dans l'eau commune, & les font sécher de nouveau au soleil. Après cette premiére préparation on plie les toiles, & on les bat par-

(*a*) Liv. 35. Sect. 42. p. 709.

(*b*) *Voy.* la lettre du P. Cœurdoux dans les lettres édifiantes, *vol.* 26. *p.* 172.

(*c*) Le *Cadoucaïe* est une espéce de *Myrobolan*. *Voyez* la lettre de M. Poivre au Pere Cœurdoux dans les lettres édifiantes, *vol.* 27. *p.* 420.

tout également. Les Peintres Indiens prétendent que c'eſt à l'âpreté & à l'onctuoſité du *Cadouçaïe* (*a*) qu'on doit attribuer l'adhérence des couleurs ſur les indiennes, & le lait de buffle leur ſert de mordant. Quand les toiles ſont ainſi préparées, on les deſſine & on les ponce de la même maniére qu'on fait en Europe. Quand on veut appliquer l'indigo dans les endroits qu'exige le deſſein, on enduit les toiles de cire, excepté dans ceux qui ſont déja teints en noir, & ceux où il doit y avoir du bleu ou du verd; après quoi l'on expoſe les toiles au ſoleil: on a ſoin ſeulement que la cire ne ſe fonde qu'autant qu'il eſt néceſſaire pour pénétrer de l'autre côté. Enſuite on les frotte à l'envers pour incorporer la cire: quand cette opération eſt faite, on les plonge dans la cuve d'indigo. Outre l'indigo on met dans cette cuve de la chaux & des graines de *Tavarei* (*b*). Ce ſont ces graines particuliérement qui donnent à la couleur bleue ſa ténacité; pour le rouge, on ſe ſert de bois de *Sapan* (*c*), de la racine de *Chayaver* (*d*) & d'alun. L'eau qu'on emploie pour la tein-

(*a*) L'eſpéce de *Cadoucaïe* dont ſe ſervent les Indiens a beaucoup d'huile & de ſel eſſentiels. Voyez *ibid.*

(*b*) La graine de *Tavarei* eſt une graine des Indes, d'un brun clair ou olivâtre, cylindrique de la longueur d'une ligne, & comme tranchée par les deux bouts. On a de la peine à la rompre avec les dents; elle eſt inſipide & laiſſe ſeulement une legere amertume dans la bouche. On ne connoît point l'arbre qui la produit. Voyez *ibid.*

(*c*) Le bois de *ſapan* n'eſt autre choſe que celui qu'on connoît en France ſous le nom de *bois* de *bréſil.* Voyez *ibid.* p. 423.

(*d*) M. Poivre prétend que le *chayaver* n'eſt que le *gallium album vulgare* de M. de Tournefort. Sa preuve eſt fondée non-ſeulement ſur la reſſemblance des deux plantes, mais encore ſur la faculté qu'elles ont toutes les deux de cailler le lait. Voyez *ibid.* p. 424. & la figure qu'il en a donnée. Il paroît cependant que le *chayaver*

ture rouge ſe prend dans certains puits dont l'eau eſt fort âpre, & qui contribue à rendre la couleur plus adhérente. Il y a même des ouvriers qui prétendent qu'elle eſt indiſpenſable, & que ſans elle le rouge ne tiendroit pas. Je n'entrerai point dans le détail des préparations des autres couleurs; parce que la plûpart s'appliquent avec un pinceau comme en Europe. J'obſerverai ſeulement qu'il entre des ſels dans preſque toutes leurs teintures comme dans les nôtres, ce qui prouve évidemment qu'ils ſont néceſſaires pour rendre les couleurs durables. On fait auſſi des toiles peintes en Europe à l'imitation des indiennes. L'Angleterre & la Hollande en font un grand commerce; mais il faut convenir qu'elles n'ont ni la vivacité ni la fixité de celles qui nous viennent des Indes. Cependant, d'après les obſervations de M. Poivre, rien ne ſeroit plus aiſé que d'établir en France des Manufactures de toiles peintes des plus parfaites. Nous aurions même ſur les Indiens l'avantage de compoſer des deſſeins plus agréables & plus corrects. Au lieu de fleurs *plaquées* & ſans gout, on exécuteroit ſur nos toiles, ces nuances ſi délicates & ſi bien dégradées que le pinceau ſeul peut rendre, & dont nos étoffes les mieux nuées ne ſçauroient approcher. Les couleurs dont la nature orne tous les ans nos campagnes par la variété

n'eſt point le *gallium album vulgare* de Tournefort, mais l'*oldenlandia hyſſopifolia* Plum. nov. gen. Cette plante eſt à la vérité de la famille des *gallium*, mais elle en diffère par ſon fruit dont les deux loges ſont remplies de pluſieurs ſemences menues; au lieu que le fruit du *gallium* eſt compoſé de deux ſemences appliquées l'une ſur l'autre.

de ſes fleurs, ont tant de charmes & d'éclat, qu'on ne ſçauroit trop multiplier les moyens de les repréſenter à nos yeux, de la maniere qui peut le mieux aider à favoriſer l'illuſion. Cette branche de commerce ſeroit d'autant plus avantageuſe, qu'en contribuant à notre agrément, elle nous ſeroit encore utile. Elle formeroit une claſſe de vêtemens de peu de valeur, légers & commodes, par la facilité de les laver ſans diminuer le brillant de leurs couleurs, ni leur faire rien perdre de leur beauté.

Avant qu'on eût découvert le ſecret de former des tiſſus avec les laines, les ſoies, le coton & le lin, les hommes n'avoient d'autres reſſources pour ſe garantir des injures des ſaiſons, que les peaux des animaux : mais ces vêtemens étoient ſi incommodes par leur péſanteur & leur dureté, qu'on ne tarda pas à chercher les moyens de les rendre plus légers & plus ſouples. Pour y parvenir, on travailla à les amollir par différens apprêts : mais ſans la Chymie ce travail fût demeuré imparfait. Il n'y avoit qu'elle qui pût indiquer les préparations réquiſes pour donner aux cuirs la ſoupleſſe qui leur étoit néceſſaire. C'eſt elle qui nous a appris qu'après avoir *deſſaigné* (*a*) les peaux, les avoir *braſſées* (*b*) & *foulées* avec des pilons, il falloit les faire tremper dans une cuve pleine d'eau, où l'on délaye de la chaux vive pour détacher le poil de la peau, & pouvoir enſuite l'enlever aiſément. Quand les peaux ſont à nud, &

(*a*) *Deſſaigner les peaux*, c'eſt les plonger dans l'eau courante pour leur enlever leurs impuretés.

(*b*) On braſſe les peaux en les retournant à différentes fois dans une cuve pleine d'eau.

qu'on leur a fait ſubir différentes opérations qui tendent toutes à les rendre plus ſouples & plus faciles à mettre en œuvre ; telles que de les battre à pluſieurs repriſes, de les imbiber d'huile, &c. on les empâte avec une bouillie compoſée de ſon de froment, de ſel marin & d'alun délayés avec des jaunes d'œufs. Cette préparation de même que la *Tannerie* (*a*) ſert à les affiner, & à les rendre impénétrables à l'eau. Quand on veut faire du maroquin : on plonge les peaux qui ſont propres à cet uſage dans une cuve d'eau tiéde où l'on délaye de la noix de gale, du ſumac, de l'alun, &c. Elles acquiérent dans cette décoction ce qu'on appelle *le grain.* Ce grain eſt dû aux qualités aſtringentes des ſubſtances qu'on emploie. La ſuperficie des peaux étant plus tendre & plus fine que la partie qui revêt immédiatement le corps de l'animal, ſe rapproche plus facilement. Ce reſſerrement ſubit (tandis que l'intérieur de la peau n'eſt pas encore contracté) produit ces petites gerſures qu'on remarque ſur le maroquin, & qui forment des ſillons en tous ſens à ſa ſurface extérieure. Après que les peaux ont ſubi les diverſes préparations que nous venons de décrire, on les teint en différentes couleurs.

Je paſſe ſous ſilence pluſieurs autres travaux dont on peut s'inſtruire aiſément, & qui ſeroient trop longs à décrire. On ne ſçait point préciſément, à quel tems on peut faire remonter l'uſage des peaux préparées :

(*a*) *Tanner les cuirs*, c'eſt les mettre dans une foſſe remplie de l'écorce des jeunes chênes, qu'on a réduite en poudre, à l'aide d'un moulin propre à cet uſage.

mais il eſt certain que cet uſage eſt de la plus grande antiquité. Moyſe parle dans l'Exode (*a*) de peaux de moutons teintes en orangé, & en pluſieurs autres couleurs. Il y a lieu de croire cependant que l'Art de préparer ces peaux n'avoit pas encore acquis pour lors le dégré de perfection où on l'a porté depuis. Le travail joint à l'obſervation doit nous conduire à de nouvelles connoiſſances ſur les objets dont nous nous occupons. Si nous en jugeons par les ſiécles qui nous ont précédés, nos chefs-d'œuvres mêmes dans pluſieurs genres, ne ſeront peut-être regardés dans la ſuite que comme les Rudimens des Sciences & des Arts. L'eſprit humain ne connoît point ſes bornes, & cette ignorance fait notre bonheur. Secondés de la bonne opinion que nous avons de nous-mêmes, nous nous perſuadons aiſément que nous allons franchir l'eſpace qui nous ſéparoit de la perfection, & que nos découvertes & nos travaux nous ameneront enfin à l'heureux terme où nous aſpirons. C'eſt ainſi que l'amour propre, en nous ſéduiſant, anime notre courage dans des recherches pénibles, excite notre émulation, & nous fait répondre aux vûes de l'Etre ſuprême, en préparant la route à nos neveux, & en travaillant à leur gloire, quand nous ne croyons travailler que pour la nôtre.

Si nous ſommes redevables à la Chymie de la variété que la teinture a introduite dans nos étoffes & dans nos toiles, par les couleurs dont elle les a enrichies, que ne lui devons-nous pas pour avoir découvert le ſecret d'enlever à ces mêmes étoffes les impuretés que le tems

(*a*) Chap. 25. v. 4. & 5.

& l'uſage leur font néceſſairement contracter? Sans ce ſecours nous euſſions été privés d'une des plus grandes reſſources que l'Art ait inventée, pour redonner aux différens tiſſus dont nous nous ſervons, cette fraîcheur & cet éclat qui fait leur principal mérite. D'ailleurs, le ſimple *lavage* dans l'eau commune n'eût pû ôter que les taches purement terreuſes & ſalines : celles qui auroient eu quelque onctuoſité, ſeroient reſtées ſur l'étoffe, & toutes les lotions ordinaires euſſent été inutiles. Pour remédier à ce défaut, il falloit trouver une ſubſtance intermédiaire, miſcible avec l'eau, & qui pût communiquer à cette derniére, le pouvoir d'attaquer les matiéres graſſes, de les pénétrer, & de les enlever totalement ſans ternir la couleur des étoffes, ni diminuer de leur beauté. Tous ces avantages ſont réunis dans le *ſavon*. Ce corps composé d'huile & de ſel alkali, eſt de tous, le plus propre à cet uſage. Il s'unit à l'eau, s'y diſſout (*a*) & forme alors un bain qui remplit toutes les vûes qu'on ſe propoſe dans le *dégraiſſage*. On fait différentes eſpéces de ſavon, de liquides & de ſolides. On peut en faire auſſi avec toutes ſortes d'huiles végétales & animales. Il en eſt de même

(*a*) Toutes les eaux ne diſſolvent pourtant pas également le ſavon. L'eau de la plûpart des puits, les eaux minérales, & en général toutes celles qui contiennent une grande quantité de *ſélénite* ne l'attaquent point, ou du moins très-foiblement. Le ſavon s'y *caillebote* au lieu de s'y diſſoudre. Cette impuiſſance vient de ce que l'acide vitriolique contenu dans ces eaux, & uni à une baſe terreuſe, ayant plus d'affinité avec l'alkali fixe qu'avec ſa propre baſe, la quitte pour s'unir à l'alkali du ſavon. Ce dernier, décompoſé par cette nouvelle union, perd la propriété qu'il avoit de ſe diſſoudre dans l'eau, & nage bientôt à la ſurface de la liqueur, ſous la forme d'une pellicule huileuſe.

des ſels alkalis : mais c'eſt avec l'huile d'olive & la ſoude (*a*) qu'on fait les ſavons les plus parfaits, les plus blancs & les plus fermes. Ceux pour leſquels on employe d'autres huiles, & ſurtout d'autres ſels, à moins qu'on n'y ajoute du ſel marin, n'ont pas la même fermeté & la même blancheur. On appelle ces derniers *ſavons noirs*. Pour rendre le mélange de l'huile & de l'alkali plus actif, on y ajoute de la chaux. Dans les grandes Manufactures de ſavon, on en cuit quelquefois juſqu'à deux milliers péſant à la fois. Outre la faculté de nettoyer le linge & les étoffes, le ſavon ſert encore à éprouver ſi les couleurs des laines ſont de bon ou de mauvais teint. Cette épreuve s'appelle *débouilli*. Si les couleurs réſiſtent à cette opération, c'eſt une preuve certaine qu'elles ſont de *bon teint* : ſi au contraire elles s'effacent, on peut être ſûr qu'elles n'en ſont pas (*b*). Je ne parlerai point ici des autres uſages auxquels on employe le ſavon. On ſçait qu'il fait partie des médicamens, & qu'il produit de très-bons effets. Je laiſſe à d'autres plus habiles, le détail de ces préparations Chymiques où l'Art en combinant les différentes produc-

(*a*) La ſoude eſt un ſel alkali. On la retire principalement de la plante nommée kali. Cette plante ſe trouve ſur les bords de la mer. La meilleure vient d'Alikante. On retire auſſi de la ſoude de pluſieurs plantes marines connues ſous le nom de *Varech*; mais elle n'eſt pas ſi parfaite que celle que fournit le *kali*. On préfére la ſoude à tout autre alkali pour faire le ſavon ; parce qu'elle contient du ſel marin. C'eſt à ce ſel, en effet, que le ſavon doit ſa fermeté. Auſſi les Anglois qui ſe ſervent de *potaſſe*, au lieu de ſoude pour la leſſive de leur ſavon, y ajoutent-ils du ſel marin pendant la cuite : ſans cette addition, ils n'auroient que des ſavons mols.

(*b*) Il faut en excepter l'écarlate qui ne réſiſte pas à cette épreuve. On ſe ſert de l'alun pour en faire le *débouilli*.

tions de la nature, ſçait les rendre propres à guérir nos maux & à prolonger la vie des hommes pour qui elles ont été créées.

On voit par tout ce que j'ai dit ſur le verre, la teinture & le ſavon combien les ſels ſont utiles, & même néceſſaires dans la plûpart des Arts. La nature toujours bienfaiſante, a pourvu à nos beſoins ſur cet objet, comme ſur tous les autres, & nous trouvons ces ſubſtances dans preſque tous les corps. Il eſt vrai, que dans le plus grand nombre, elles fuſſent reſtées inconnues aux hommes, ſi la Chymie n'eût pas trouvé le ſecret de les en extraire par différens procédés propres à les dégager des matiéres hétérogènes qui les dérobent à nos ſens. Le feu eſt le principal agent que les Chymiſtes ont employé pour obtenir les ſels qui exiſtoient naturellement dans les trois régnes. Ils ſe ſont ſervi du même moyen pour en compoſer d'artificiels, en uniſſant des acides & des alkalis que la nature avoit ſéparés dans pluſieurs corps. Tantôt, ils ont employé la combuſtion, d'autre fois la fuſion, la diſtillation, &c. Le détail des ſels que la Chymie a découverts, & de ceux qu'elle a compoſés, ſeroit immenſe. La plûpart de ces ſels ont eu pour objet le ſoulagement des hommes, les autres l'exercice des Arts. Je me bornerai à l'examen de ceux que la nature forme d'elle-même, & qui ne doivent rien à l'Art, ſi ce n'eſt leur purification. Tels ſont le *ſel marin* & le *ſel gemme*. Ces deux ſels neutres n'ont d'autre différence entre eux que celle des lieux d'où on les retire, & produiſent les mêmes effets. Ainſi tout ce que je dirai du ſel marin, doit s'ap-

pliquer de même au ſel gemme. On ſçait de quel uſage eſt le ſel marin dans les beſoins ordinaires de la vie, pour aſſaiſonner nos alimens, en rendre la digeſtion plus facile, & préſerver de la putréfaction pendant un tems aſſez conſidérable, toutes les ſubſtances animales & végétales (*a*). Son pouvoir n'eſt pas moins étendu en Chymie; en ſéparant ſon acide de ſa baſe alkaline, à l'aide de la diſtillation, les Chymiſtes ont ſçu en faire un des menſtrues des plus puiſſans pour diſſoudre les métaux. Veulent-ils former un nouveau compoſé? Ils combinent ce même acide avec l'alkali du tartre, & forment un ſel neutre connu ſous le nom de *ſel fébrifuge de Sylvius*. Il en eſt de même de ſa baſe alkaline: en l'uniſſant avec d'autres acides, on forme de nouveaux ſels; tels que *le ſel admirable de Glauber*, lorſqu'on s'eſt ſervi de l'acide vitriolique; ou *le nitre qua-*

(*a*) Le ſel marin n'eſt pas le ſeul qui ait le pouvoir de conſerver les matiéres animales : toutes les autres ſubſtances ſalines paroiſſent avoir cette propriété commune avec lui. Quelques-unes mêmes de ces ſubſtances poſſedent une vertu antiputride ſupérieure à celle du ſel marin. Le Docteur Pringle a donné des expériences ſuivies ſur cet objet. Il a prouvé que l'alkali volatil, quoique produit par la fermentation putride, étoit capable de retarder & même d'empêcher cette fermentation à laquelle il doit ſon exiſtence. On peut conſulter le traité que ce ſçavant Médecin a donné ſur les ſubſtances ſeptiques & anti-ſeptiques. Ce traité ſe trouve à la fin du ſecond volume de ſes obſervations ſur les maladies des armées. J'ai répété les expériences du Docteur Pringle, & j'ai trouvé ſes réſultats exacts, au moins pour la plûpart des ſubſtances qu'il a employées. Mes expériences m'ont convaincu en particulier, que tout ce que M. Pringle avoit avancé ſur la vertu antiputride du quinquina, étoit exactement vrai. Il n'en a pas été de même de la camomille, qui ne m'a pas paru avoir le pouvoir d'arrêter la putréfaction, comme l'a avancé M. Pringle. Je paſſerois les bornes que je me ſuis preſcrites, ſi j'entrois à préſent dans un plus grand détail.

drangulaire, si on a employé l'acide nitreux. Le sel marin, ce corps préparé par la nature seule, & dont nous retirons tant d'avantages, insensible à nos yeux, & dissout dans la vaste étendue des mers, eût été perdu pour nous, si le hasard le premier de tous les Artistes, n'eût rassemblé de l'eau de mer dans quelques fondrieres près du rivage. L'évaporation que cette eau y subit par la chaleur que le soleil lui fit éprouver, laissa au bout de quelque tems le sel à nud, & forma une croute cristalline, mais impure, autour des parois de cette fondriére. On s'en apperçut, & la curiosité, mere des découvertes, en fit ramasser. On fut peut-être quelque tems sans oser l'employer, ni même y gouter: mais comme il s'est trouvé dans tous les âges de ces hommes actifs que l'envie de sçavoir rend entreprenans & industrieux, on ne doit pas s'étonner qu'il y en ait eu d'assez hardis pour en faire l'essai les premiers. L'expérience qu'ils en firent leur ayant réussi, le sel marin dut bientôt faire partie des alimens. Le nouvel agrément qu'il répandit dans les mêts, en leur ôtant leur fadeur, dut habituer aisément les hommes à s'en servir. Il y a lieu de croire que son usage est très-ancien; peut-être même est-il antérieur au déluge, mais nous ne sçavons rien de positif sur ce point. Quand on eut une fois reconnu l'utilité du sel marin, l'Art fit en grand ce que le hasard avoit d'abord formé en petit. Les moyens pour y parvenir se sont perfectionnés avec le tems comme tous les autres Arts, & l'on a formé *les marais salans*. Ces marais sont des espéces de fosses larges & peu profondes qu'on creuse sur le bord de la

mer. Dans le tems du flux, la mer remplit ces foſſes : quand elles ſont pleines, on ferme la communication qu'elles ont avec la mer. L'eau venant à s'évaporer, le ſel manque de diſſolvant, & ſe criſtalliſe. On retire auſſi du ſel du même genre de pluſieurs ſources : mais comme elles en contiennent moins que l'eau de mer, on eſt obligé d'avoir recours à un autre moyen que pour le ſel marin. Il conſiſte à faire monter l'eau à l'aide des pompes à une certaine élévation, & à la faire rétomber en forme de pluie ſur de petits morceaux de bois jettés au haſard les uns ſur les autres. Le grand nombre de ſurfaces que l'eau préſente à l'air, en retombant ainſi ſur les petits copeaux, la fait évaporer plus promptement, & le ſel ſe criſtalliſe plutôt. A l'égard du ſel gemme, on le retire en grande maſſe des mines qui le produiſent. Il eſt ordinairement blanc (*a*) & n'a pas beſoin d'être purifié comme le ſel marin. On en trouve en abondance en Hongrie, en Allemagne, en Eſpagne & en Pologne.

Le ſel gemme & le ſel marin ne ſont pas les ſeuls que la nature produit ſans avoir recours à l'Art. Elle n'exige de ce dernier pour nous donner l'alun (*b*) dans toute ſa pureté qu'une ſimple préparation qui le débarraſſe des matiéres qui lui ſont étrangeres. Il n'en eſt

(*a*) On en trouve auſſi de gris, de rouge & de jaune. Ce ſel eſt tranſparent comme le criſtal.

(*b*) L'alun eſt un ſel neutre qu'on retire de pluſieurs mines. On en trouve dans différens endroits, mais particuliérement en Italie & en Angleterre. Dans quelque pays il fleurit de lui-même ſur la ſuperficie de la terre. On le ramaſſe avec des balais, on le fait tomber dans des foſſes pleines d'eau : quand cette eau en eſt auſſi chargée qu'elle peut l'être, on la filtre, & on la laiſſe enſuite évaporer juſqu'à ce que le ſel ſoit devenu concret.

pas de même du nitre : ce ſel qui appartient autant au régne animal qu'au régne minéral, puiſqu'il n'exiſte que dans les lieux abreuvés par le ſel urineux des ſubſtances animales, ou des végétaux putréfiés, a beſoin qu'on ſubſtitue à la baſe terreuſe qu'il a reçue de la nature, une baſe alkaline. Il ſe forme de lui-même ſur les vieilles murailles qui ne ſont pas fort humides. On l'appelle communément ſalpêtre de *houſſage*; parce qu'on a coutume de le ramaſſer avec des balais de deſſus les murs. On en retire auſſi des décombres des vieux bâtimens ; ſurtout des endroits où ſe trouvent placées les écuries, & les colombiers ; parce que ces décombres ſont imprégnées de l'urine, du fumier & des excrémens des animaux. On confond ſouvent ce ſel avec *le natrum* des anciens ; quoiqu'il y ait une grande différence entre eux. En effet, le *natrum* eſt un ſel purement alkalin, qui fermente avec les acides, qui a une vertu déterſive, & dont on faiſoit le verre, comme nous le faiſons aujourd'hui avec la ſoude : au lieu que le nitre eſt un ſel neutre, compoſé d'un acide & d'un alkali, qui ne fait point efferveſcence avec les acides, & qui n'eſt point propre à faire du verre. Le nitre tel que nous le connoiſſons aujourd'hui, (excepté celui qui nous vient des Indes (*a*), comme le borax (*b*)) a

(*a*) Le nitre qui nous vient des Indes ſous le nom de *nitre naturel*, ſe ramaſſe, dit-on, ſur la terre où il ſe criſtalliſe ſans aucune préparation : mais ce fait a peu de vraiſemblance.

(*b*) *Le borax* eſt un ſel dont l'origine & la nature ſont peu connues. On ſçait ſeulement qu'on l'apporte brut des Indes Orientales, & qu'on le purifie en Hollande d'où on nous l'envoye enſuite. M. Baron a fait des recherches fort intéreſſantes ſur le borax. On peut conſulter le mémoire qu'il a donné ſur ce ſel dans le premier volume des correſpondans de l'Académie des Sciences.

besoin de préparation pour se former en cristaux prismatiques, tel que nous le voyons. Les Salpêtriers après avoir écrasé les platras qu'ils jugent au gout contenir du nitre, les mettent dans un tonneau plein d'eau avec des cendres de bois neuf, & de la chaux vive. Au bout de vingt-quatre heures, ils passent cette lessive chargée de nitre, & la font bouillir en l'écumant sans cesse. Lorsqu'elle a acquis la consistance nécessaire par l'évaporation que la chaleur lui fait éprouver, ils la laissent réfroidir. Pendant ce réfroidissement le sel marin (que les platras contiennent toujours quoiqu'en petite quantité par rapport au nitre) n'ayant plus assez d'eau pour le tenir en dissoulution, va au fond, & s'y cristallise (*a*). Alors on retire la lessive nitreuse, & on la met à cristalliser dans un autre vaisseau. Quand on veut avoir du nitre de la plus grande pureté, on répéte cette opération jusqu'à trois fois. De-là sont venus les noms de salpêtre *de la premiére, de la seconde & de la troisiéme cuite.* Quand on a obtenu de la lessive dont je viens de parler, tout le sel qu'elle pouvoit donner, il reste une eau incapable de se cristalliser, quoiqu'elle contienne encore beaucoup de sel. Cette eau porte le nom d'*eau mere* (*b*). Le nitre ainsi que le sel marin &

(*a*) La raison qui fait cristalliser le sel marin le premier, est que ce sel est également dissoluble dans l'eau froide & dans l'eau chaude : au lieu que le nitre se dissout moins aisément dans l'eau froide que dans l'eau chaude. On voit donc que dans l'ébullition, a égalité d'évaporation, le nitre doit rester dissout, tandis que le sel marin se cristallise.

(*b*) On l'appelle ainsi ; parce qu'en jettant sur de la terre *l'eau mere du nitre*, elle la dispose à former de nouveau nitre. En ajoutant de l'alkali fixe à *cette eau mere*, il se fait un précipité blanc, fort abondant. Lorsque ce précipité est desséché, il porte le nom de *magnésie blanche*.

tous

tous les autres ſels, ſoit naturels, ſoit factices, peuvent être décompoſés par la Chymie. Par diverſes combinaiſons de leurs acides, & de leurs alkalis, l'Artiſte forme à ſon gré de nouveaux ſels dont les propriétés ſont abſolument différentes. En uniſſant, par exemple, l'eſprit de nitre avec l'argent, il en réſulte un ſel neutre connu ſous le nom de *criſtaux de lune*, comme je l'ai déja dit en parlant de l'argent, & en ſaturant ſa baſe d'acide vitriolique, on fait un ſel nommé *tartre vitriolé.* L'eſprit de nitre qu'on retire par la diſtillation a le pouvoir de même que celui du ſel marin, de diſſoudre les métaux. L'or eſt le ſeul qui réſiſte à chacun de ces acides en particulier; mais dès qu'on les unit (*a*) ſa réſiſtance ceſſe, & il ſe diſſout auſſitôt. C'eſt ainſi que les corps les plus rébelles ſe ſoumettent à la Chymie. La nature comme un autre Protée a beau ſe préſenter à elle ſous différentes formes pour lui échapper, l'Art ſçait la réduire & l'aſſujettir à ſes loix.

Le nitre dont la Chymie a retiré tant d'avantages, eſt devenu par elle le fleau des hommes, & leur deſtructeur le plus certain. Il y a tout lieu de préſumer que cette propriété qu'a le ſalpêtre de s'enflammer, & de porter la mort ſur ſon paſſage, en le mêlant avec du ſoufre & du charbon, fût reſtée inconnue pour jamais, ſi celui qui forma le premier ce mêlange dangereux eût pu prévoir l'uſage qu'on en feroit. Le haſard qui nous a ſi bien ſervi dans la plûpart de nos beſoins les plus preſſants, n'accorde pas toujours des bienfaits dans les découvertes qu'il nous procure. Celle de la

(*a*) L'union de ces deux acides s'appelle *Eau Regale.*

poudre à canon, n'a ſervi qu'à multiplier les moyens déja trop nombreux de détruire la race humaine, tandis que tous les autres Arts n'ont pour objet que de prolonger la vie des hommes, ou de la rendre plus agréable. Je ne rappellerai point ici l'hiſtoire du malheureux qui en fut l'inventeur & la premiere victime (*a*). Elle n'eſt ignorée de perſonne. Pourquoi ſa découverte ne l'eſt-elle pas de tout l'Univers? Le coup dont il fut frappé ne lui ayant pas laiſſé le tems de la communiquer à d'autres, on tatonna long-tems avant que de trouver la doſe préciſe des trois matiéres qui entrent dans la compoſition de la poudre à canon. On mettoit même d'abord les deux tiers de nitre, & l'autre tiers étoit partagé également entre le ſoufre & le charbon. On a diminué par dégré la quantité de ces deux dernieres ſubſtances, & elles ne forment plus que le quart du mélange. La poudre en eſt beaucoup plus parfaite, & par conſéquent plus deſtructive. Lorſque les matiéres ſont préparées, & que la compoſition eſt faite, on la met dans des mortiers de bois, où des pilons de même matiére armés de cuivre l'écraſent par le moyen de la roue d'un moulin qui les fait agir ſans ceſſe. On humecte ce mélange en le mettant dans les mortiers, & l'on répéte la même opération de tems en tems. Au bout de vingt-quatre heures on le retire des mortiers.

(*a*) C'eſt un Chymiſte nommé *Swark* qui paſſe communément pour avoir été l'inventeur de la poudre à canon : cependant, on trouve dans les écrits du moine *Bacon*, qui eſt beaucoup plus ancien, des paſſages qui ſemblent prouver qu'il connoiſſoit cette préparation Chymique; & d'ailleurs, il paroît bien décidé que la poudre étoit connue à la Chine long-tems avant que de l'être en Europe.

Il eſt pour lors tellement échauffé, que ſi on continuoit à le piler, il s'enflammeroit, & feroit ſauter les mortiers & le moulin. Quand la poudre eſt faite, on la met dans des barils bien bouchés, & dans un lieu ſec: car ſi la poudre venoit à contracter de l'humidité, elle perdroit toute ſa force, & n'auroit plus aucune vertu. Si l'emploi le plus commun de la poudre à canon eſt de ſervir à venger les querelles des Rois, & à répandre le trouble & la terreur, elle ſert auſſi à donner les marques les plus éclatantes de la joie & de l'allégreſſe publique. Ces traits de feu qui ſillonnent les airs avec une rapidité que l'œil ſuit à peine, l'aigrette brillante qui les termine & qui rétombe enſuite avec tant de majeſté, comme autant d'étoiles détachées du firmament; ces ſoleils lumineux dont l'activité des rayons répand au loin la clarté & forme un nouveau jour au milieu de la nuit la plus ſombre; ces feux étincelans qui paroiſſent embraſer l'eau même, & ne s'y plonger que pour acquérir un nouvel éclat; tous ces divers phénomenes d'autant plus merveilleux qu'ils s'opérent en un inſtant, durent faire regarder les premiers qui les firent éclore, comme d'autres Prométhées qui diſpoſoient du feu céleſte. Si la nature eſt inépuiſable dans ſes dons, l'Art ne l'eſt pas moins dans l'uſage qu'il en fait. Il ſçait puiſer dans les ſources mêmes de l'horreur, de quoi contribuer à nos plaiſirs, & tous les pas qu'il fait dans la carriére des Sciences, nous préſagent toujours des avantages certains.

J'ai tâché juſqu'à préſent de montrer à mes Lecteurs les avantages immenſes que les Arts ont retirés de la Chymie: j'ai fait voir que ſans elle, les découvertes

les plus heureuſes, dûes preſque toujours au haſard & à la néceſſité, fuſſent reſtées inutiles, du moins pour la plûpart; ſi les Artiſtes conduits par des principes sûrs n'euſſent donné des régles fixes pour les procédés, & n'euſſent banni l'aveugle & dangereux tatonnement du ſimple ouvrier. L'ouvrage dont j'ai entrepris la traduction, & que je préſente aujourd'hui au Public, a été compoſé dans ces vûes. L'Auteur y paroît continuellement occupé à tourner à l'avantage des Arts les plus néceſſaires aux hommes, les connoiſſances que l'étude de la Chymie lui a procurées. Toutes ſes expériences & tous ſes procédés ont pour but, ou de nouvelles préparations utiles aux Arts, au Commerce & à la Phyſique, ou de perfectionner celles qui ſont déja connues, de les rendre plus ſimples, & de les mettre, par conſéquent, à la portée de ceux qui ſont plus ſouvent obligés de les employer. On trouvera dans cet ouvrage des détails intéreſſans ſur la bierre & ſur les liqueurs ſpiritueuſes faites avec des grains, dont l'uſage eſt plus commun en Angleterre qu'en France. C'eſt à cette partie de la Chymie particuliérement que M. Shaw paroît s'être le plus appliqué, & ſur laquelle il s'eſt le plus étendu. Né dans un pays dont le Commerce & la navigation ſont l'occupation la plus noble & la plus importante, il a fait ſervir la Chymie à l'utilité de ces objets ſi eſtimés de la nation Angloiſe. Ce Peuple fier & jaloux même du fantôme de la liberté, auquel il ſacrifie ſon repos, ſçait vaincre toutes les difficultés, & s'expoſer à tous les dangers, pour enrichir ſes Concitoyens. M. Shaw participe à ſa gloire par ſes travaux : il enſeigne les moyens de

rendre plus durables la plûpart des ſubſtances qu'on tranſporte ſur les vaiſſeaux, en rapprochant leurs parties eſſentielles autant qu'il eſt poſſible. Il indique les procédés par leſquels on peut ſuppléer aux boiſſons ſpiritueuſes, trop ſujettes à ſe corrompre dans les voyages de longue durée. Enfin, il traite des couleurs, des teintures, de la Pharmacie, des Métaux & des méthodes de les traiter, de la Pyrothecnie, des vernis, des colles, & finit ſon ouvrage par des vûes générales deſtinées à perfectionner la Chymie. L'Auteur a ſoin de donner à la fin de chaque Leçon le réſultat des expériences qu'il a expoſées. Il en tire des régles; & cette méthode eſt très-capable de former d'excellens Chymiſtes, en leur retraçant en peu de mots, & *en concentrant*, pour ainſi dire, les vérités qu'il a miſes au jour par des exemples, dans le cours de la Leçon.

Quelque exact que ſoit M. Shaw, & quelques profondes que ſoient ſes connoiſſances en Chymie, il n'eſt pas poſſible que dans une carriére auſſi vaſte, il ne lui ſoit échappé quelques fautes. J'ai cru devoir les corriger par des notes que j'ai placées ſous les endroits qui ne m'ont pas paru aſſez clairs, ou dans leſquels j'ai cru appercevoir des erreurs (*a*). Ces Leçons d'ailleurs ont paru pour la premiére fois, il y a pluſieurs années. La Chymie ainſi que toutes les Sciences qui ont pour objet la connoiſſance de la nature, acquiérent tous les jours. Il n'eſt donc pas étonnant que pluſieurs procédés ayent été ſimplifiés, & que de nouvel-

(*a*) Les notes qu'on trouvera dans le cours de l'ouvrage en lettres italiques, ſont celles de l'auteur; & celles qui ſont en caractere romain, ſont celles du Traducteur.

les vérités ayent été découvertes, depuis le tems que M. Shaw a fait imprimer ses Leçons.

En parcourant les différens objets que j'ai présentés à mes Lecteurs, j'ai tâché autant que les bornes d'un discours peuvent le permettre, d'observer la gradation des connoissances humaines, & de suivre cette chaîne admirable qui les lie essentiellement ensemble. Enveloppés dans d'épaisses ténébres, au milieu du cahos des Sciences & des Arts, les premiers hommes marchoient sans guide sûr, environnés de merveilles créées pour eux, mais dont ils ignoroient l'usage. Les Chymistes parurent : ils débrouillerent ce cahos, & rangerent tous les corps dans la place que le Créateur leur avoit assignée. Ils sçurent les faire servir à nos différens besoins, & par leurs travaux nos richesses se sont multipliées à l'infini. Si nous en jugions même par leur immensité, nous nous persuaderions aisément que le pouvoir de la nature est épuisé, & qu'il ne nous reste plus qu'a jouir. Mais le spectacle toujours nouveau que l'Univers offre sans cesse aux yeux des véritables observateurs & des amateurs de la vérité, ouvre encore un vaste champ à leurs recherches & à leurs découvertes. Ce champ même n'est plus semé de ronces & d'épines. Les illustres Chymistes qui nous ont précédés, les ont arrachées : ils ne nous ont laissé que les fleurs : hâtons-nous de les cueillir. La nature nous y invite ; l'Art nous en donne les moyens : profitons-en pour augmenter encore, s'il est possible, des trésors qui sont le patrimoine de tous les hommes, & que tout bon Citoyen doit chercher à leur rendre utile.

TABLE

DES LEÇONS ET DES EXPÉRIENCES.

QUATRIÉME LEÇON

ERRATA du Discours Préliminaire.

PAge xxj, *ligne* 23 fillons, *lisez* filons.
Page xxv, note (*a*) v. 3, *lisez* v. 2.
Page xxxviij, *ligne* 16 tous les mois, *lisez* tous les six mois.
Page lviij, *ligne* 12 répandu, *lisez* étendu.
Page lx, *ligne* 28, *mettez les deux points après* beaucoup.
Page lxxj, *ligne* 3 *Durebilicus*, lisez *Drebelius*
Page lxxij, *ligne* 8 par les, *lisez* par ses.

ERRATA des Leçons & Expériences.

PAge 20, *ligne* 3 four à vent, *lisez* fourneau à vent.
Page 24, *ligne* 4 de la note (*h*) M. Hale, *lisez* partout M. Hâles.
Page 26, *ligne* 15 & 16 l'amalgation, *lisez* l'amalgamation.
Page 35, la note auroit dû être mise en italique, comme n'étant pas du Traducteur.
Page 60, *ligne* 19 de la note (*a*) dans le premier exemple, *lisez* dans le dernier exemple.
Page 64, *ligne* 30 se remontre-t-il, *lisez* se rencontre-t-il.
Page 69, *ligne* 20 diffé-, *lisez* différens.
Page 81, *ligne* 10 est l'instrument, *lisez* est l'instrument principal.
Page 82, *ligne* 6 plante, *lisez* de plante.
Page 89, *ligne* 8 qui aura déposé, *lisez* qui se sera déposé.
Page 92, *ligne* 19 fournissent, *lisez* fournit.
Page 102, *ligne* 5 les eaux, *lisez* les os.
Page [illegible]05, *ligne* 21 ou par autres moyens, *lisez* ou par d'autres moyens.
Page 111, *ligne* 4 de ces menstrues, *lisez* de ce menstrue.
Page 112, *ligne* 38 & s'y unirent fortement, *lisez* & d'y unir fortement.
Page 132, *ligne* 21 se putrifier, *lisez* partout putréfier.
Page 134, *ligne* 4 de moult, *lisez* partout de moût.
Page 138, *ligne* 15 & l'arait, *lisez* & l'arack. *Idem*, *ligne* 22, currie, *lisez* carie.
Page 171, *ligne* 31, après l'autre, *lisez* l'une après l'autre.
Page 178, *ligne* 2 par la dissolution, *lisez* par la distillation.
Page 190, *ligne* 4 des mantes, *lisez* des plantes.
Page 195, *ligne* 24 *mettez les deux points après* bondon.
Page 196, *ligne* 25 l'employer le moust, *lisez* pour le moust des vins rouges.
Page 199, *ligne* 4 vinaigres, *lisez* vignes.
Page 214, *ligne* 15 plus blanche, *lisez* presque blanche.
Page 222, *ligne* 3 des fleurs de vins, *lisez* & des fleurs de vin.
Page 227, *ligne* 5 décomposé, *lisez* de composés.
Page 228, *ligne* 12 se fait, *lisez* se font.
Page 229, *ligne* 19 s'emeuvent, *lisez* se meuvent.
Page 231, *ligne* 2 que peuvent, *lisez* qui peuvent.
Page 236, *ligne* 8, gateroit, *lisez* la gâteroit.
Page 254, *ligne* 6 & 7 cueillere, *lisez* partout cuillere.
Page 266, *ligne* 15 de glantier, *lisez* d'églantier
Page 271, *ligne* 16 de véritable essentielle, *lisez* de véritable huile essentielle.
Page 277, *ligne* 25 siropeuse, *lisez* sirupeuse.
Page 322, *ligne* 28 que de la Pharmacie, *lisez* que la Pharmacie.
Page 330, *ligne* 13 *ôtés*, mettez alors ce sirop, & le point & la virgule qui précédent.

Page 358, *ligne* 25 des vestiges, *lisez* des vertiges.
Page 363, mettez la note (*d*) à (*f*).
Page 397, *ligne* 23 après inflammable mettez (*a*).
Page 423, *ligne* 19 mais il doit donc paroître, *lisez* mais il doit paroître.
Page 423, *ligne* 35 carri, *lisez* carvi.
Page 425, *ligne* 20 *Krast*, lisez *Kraft*.
Page 441, *ligne* 23 d'emporter, *lisez* d'importer.
Page 450, *ligne* 26 dans la glace, *lisez* sur la glace.
Page 451, *ligne* 25 s'y dissolvera, *lisez* s'y dissoudra.

APPROBATION.

J'Ai lû par ordre de Monseigneur le Chancelier, un manuscrit intitulé : *Leçons de Chymie, propres à perfectionner la Physique, le Commerce & les Arts, par M. Shaw, premier Medécin du Roi d'Angleterre ; ouvrage traduit de l'Anglois :* & je crois que ce Livre ne peut être que très-utile & très-agréable au public, tant par l'importance de son objet, que par les notes instructives, & le Discours intéressant dont le Traducteur l'a enrichi. A Paris, ce premier Octobre 1758.

MACQUER.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : SALUT. Notre bien-amé JEAN-THOMAS HERISSANT, Libraire à Paris, ancien Adjoint de sa Communauté, Nous ayant fait remontrer qu'il souhaiteroit faire imprimer & donner au Public des Ouvrages qui ont pour titre : *Œuvres Physiques & Minéralogiques de M. Lehmann. Leçons de Chymie, par Pierre Shaw, premier Médecin du Roi d'Angleterre. Pharmacopée du College des Médecins de Londres. Histoire abregée des grands Fiefs ou vassaux de la Couronne ;* s'il nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilége pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant ; Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer lesdits Ouvrages autant de fois que bon lui semblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de six années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes ; Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance ; comme aussi d'imprimer, ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter, ni contrefaire lesdits Ouvrages, ni d'en faire aucuns Extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse, & par écrit dudit Exposant, ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont

un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers audit Expoſant, ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Préſentes ſeront enrégiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion deſdits Ouvrages ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément à la Feuille imprimée, attachée pour modéle ſous le contre-ſcel des Préſentes; que l'Impétrant ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725. Qu'avant de les expoſer en vente, les Manuſcrits qui auront ſervi de Copie à l'impreſſion deſdits Ouvrages, ſeront remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France, le Sieur De Lamoignon, & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notredit très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France le Sieur De Lamoignon; le tout à peine de nullité des Préſentes, du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant & ſes ayans cauſes, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la Copie des Préſentes, qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin deſdits Ouvrages, ſoit tenue pour duement ſignifiée; & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers & Sécretaires, foi ſoit ajoûtée comme à l'Original, Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent, ſur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelle, tous Actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant Clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires; car tel eſt notre plaiſir. Donne' à Verſailles le douziéme jour du mois de Novembre l'an de grace mil ſept cent cinquante-huit, & de notre Regne le quarante-quatriéme. Par le Roi en ſon Conſeil.

LEBEGUE.

Regiſtré ſur le Regiſtre XIV de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 418. *fol.* 369. *conformément aux anciens Réglemens, confirmés par celui du* 28 *Février* 1723. *A Paris le* 15 *Novembre* 1758.

LEMERCIER, Syndic.

LEÇONS



GLOSSAIRE,

OU

EXPLICATION DES TERMES TECNIQUES DE CET OUVRAGE.

ACIDE.

PAR Acide, on entend tous les corps ſalins dont le goût eſt aigre, comme le Vinaigre, le Tartre, le jus de Pommes ſauvages, le Citron, &c..... l'eſprit de Nitre, l'eſprit de Sel, &c... Lorſque ces ſubſtances ſont unies dans une juſte proportion avec un Alkali, elles forment un corps neutre, dans lequel, ni l'Acide, ni l'Alkali ne dominent, & qui n'altére point la couleur du Sirop violat. Voyez *Alkali* & *Neutre.*

Alcohol, eſt un eſprit de Vin pur & parfait, ſans mêlange d'eau, ou de flegme.

Alkali, eſt un mot dont la ſignification eſt fort étendue : il comprend un grand nombre de corps ſalins. La Chymie range ces corps ſous trois Claſſes, en Acides, Alkalis, & Neutres. Une des propriétés eſſentielles des Alkalis, eſt de former des Sels neutres, dès qu'ils ſont mêlés, ou unis avec des Acides. Mais un effet plus ſenſible de l'Alkali, eſt de teindre en verd le Sirop violat, comme l'Acide le teint en rouge, tandis que le mêlange de ces deux corps n'altére point la couleur de ce Sirop. La potaſſe, le ſel de Tartre, & tous les ſels fixes des végétaux, de même que tous les

ſels volatils, & les eſprits tirés des Animaux, ſont des Alkalis artificiels; comme la craie, les teſtacées, &c... ſont des Alkalis naturels (*a*). De même dans le régne végétal, les oignons, les poireaux, l'ail, la moutarde, &c... contiennent des alkalis, comme l'oſeille des jardins, l'oſeille ſauvage, les jus de citrons, d'oranges, de verjus, &c.... contiennent des acides. Leur différence ſe manifeſte auſſi par le goût à ceux qui ont acquis l'habitude de les diſtinguer. Voyez *Acide*, & *Neutre*.

Amalgamation, eſt la diſſolution, ou l'union de quelque métal avec le mercure vulgairement nommé vif-argent; le fer eſt la ſeule de toutes les ſubſtances métalliques qui ne s'amalgame point, ou ne s'unit point avec le mercure.

Axiomes, nous entendons par *Axiomes* des principes généraux fondés ſur les réſultats des expériences, & des obſervations, ou ſur des théories particuliéres : on s'en ſert pour rappeller des vérités utiles précédemment expoſées dans l'ouvrage, & pour les mettre dans un plus grand jour, eu égard à la théorie, ou à la ſpéculation. Les axiomes ſont à la théorie, ce que les préceptes ſont à la pratique. Voyez *Préceptes*.

B

B*Ain-Marie*. Chauffer au Bain-Marie, c'eſt baigner, & tenir dans l'eau chaude le vaiſſeau qui contient les matiéres ſur leſquelles on veut opérer.

Baſſins à laver les mines. Les Baſſins à laver les mines ſont des plateaux faits comme les baſſins des balances, pour laver les mines à la main.

C

C*Alcination*. Calciner eſt réduire un corps dans l'état de chaux (*b*).

Notes du Traducteur.

(*a*) Il paroît que l'Auteur n'a pas aſſez diſtingué ici les alkalis ſimplement terreux, tels que ſont ces derniers, d'avec les alkalis ſalins tels que ſont ceux qu'il a déſignés les premiers ſous le nom d'alkalis artificiels.

(*b*) Cette opération peut ſe faire par le moyen du feu (ce qui eſt le plus ordinaire) ou par le moyen des eaux fortes. C'eſt ainſi que, par l'eſprit de nitre, on peut réduire un métal à l'état de chaux.

Caput mortuum, eſt cette partie de la matiére qui reſte dans le vaiſſeau après que la diſtillation, ou la ſublimation ont été pouſſées auſſi loin qu'il eſt poſſible.

Cémentation. Cémenter, c'eſt expoſer à l'action du feu un corps métallique, ou un corps dur quelconque dans un vaiſſeau fermé, avec un fondant couché par lits, entre ſes parties groſſieres. On ſe propoſe dans cette opération de pénétrer ces corps, ou de les impregner de la fumée de ces fondans; quelquefois on la fait à deſſein d'introduire quelque minéral, ou fumées métalliques dans les plaques ſolides d'un métal, par le moyen d'une chaleur convenable appliquée à un vaiſſeau fermé, ou à un double creuſet. C'eſt dans ce vaiſſeau qu'on met les plaques avec la matiére pulvériſée couchée par lits, entre ces plaques.

Clarification. Clarifier. Voyez *Purification. Purifier.*

Concentration. Concentrer, eſt rapprocher, le plus qu'il eſt poſſible, les parties d'un corps; par exemple, on concentre l'eau ſalée, lorſqu'on fait évaporer la partie aqueuſe; c'eſt le moyen d'en retirer le ſel. On concentre auſſi le vin par la gélée, lorſqu'on en ſépare l'eau, ſous la forme de glaçons.

Coupelle, eſt un vaiſſeau fait de cendres animales, dans lequel on met une matiére métallique pour eſſayer ce qu'elle rendra d'or, ou d'argent.

Criſtaliſation. Criſtaliſer, eſt l'opération par laquelle les ſels diſſous dans l'eau s'aſſemblent en maſſe de figures différentes, mais réguliéres, rélativement à la nature de chaque ſel.

D

D*Écantation. Décanter*, c'eſt ſéparer une liqueur claire de ſon ſédiment, en la verſant par inclination, après qu'elle a été quelque tems en repos.

Départ & *inquart*, c'eſt ſéparer l'or de l'argent par le moyen de l'eau forte ou de l'eau régale.

Déflagration. C'eſt lorſque l'on met une matiére propre à faire exploſion ſur le feu, dans un creuſet, ou dans quelqu'autre vaiſſeau, & qu'on la laiſſe brûler à l'air libre: c'eſt ainſi que le nitre & le tartre jettés dans un creuſet tout rouge,

ou dans quelque matiére déja en fuſion, produiſent une déflagration.

Per Deliquium, par défaillance. C'eſt la diſſolution d'un corps qui, de ſolide, devient liquide en l'expoſant ſimplement à l'air libre, ou à l'air humide d'une cave.

Dépuration, dépurer. C'eſt rendre une matiére plus pure, en la débarraſſant de l'écume, ou de quelqu'autre partie hétérogène avec laquelle elle pouvoit être mêlée : on épure, ou on clarifie ainſi le miel en le liquéfiant, & en ôtant enſuite l'écume qui s'éleve à ſa ſurface (*a*).

Digeſtion, digérer. C'eſt expoſer à une chaleur douce, pendant quelque tems, une matiére ſolide ou liquide, groſſiére, ou épurée, afin que la liqueur puiſſe extraire la vertu des ingrédiens ſolides, ou pour que le mélange devienne plus ſubtil, & plus uniforme.

Diſtillation, diſtiller. C'eſt élever en vapeurs les parties ſubtiles d'un liquide, par le moyen du feu, & condenſer enſuite ces mêmes vapeurs pour les remettre ſous la forme liquide.

Diſſolvant. Voyez *Mènſtruë.*

E

ELæo-Saccharum. C'eſt le mêlange intime d'une huile avec du ſucre; il ſe fait en les broyant enſemble dans un mortier.

Epreuve des liqueurs ſpiritueuſes. C'eſt un eſſai, ou une maniére particuliére d'examiner la force des liqueurs ſpiritueuſes, par les bulles qui s'élevent à leur ſurface, lorſqu'on les ſécoue dans une phiole.

Elemens. Voyez *Principes.*

Elixation. Voyez *Leſſive*, leſſiver.

Empyreume, empyreumatique. C'eſt une ſaveur, ou une odeur déſagréable émanée d'un corps grillé, ou trop échauffé pendant l'opération, comme lorſque du lait brûle.

Eſſayer, eſt l'art de découvrir combien une mine contient de métal pur; ainſi faire un eſſai, c'eſt retirer un lin-

(*a*) La dépuration peut auſſi ſe faire par le ſimple repos qui donne le tems aux parties groſſieres de ſe précipiter.

got, ou un bouton de métal pur, d'une quantité donnée, de mine, ou de monnoye.

Évaporation, évaporer. C'eſt expoſer une liqueur à une chaleur douce, pour la débarraſſer de ſon humidité ſuperflue, & en retirer l'extrait, ou le réſidu ſec.

F

FIltration, filtrer. C'eſt paſſer une liqueur à travers un papier non collé, une étoffe, &c. Dans ce deſſein on coupe le papier en cône, & on l'ajuſte dans un entonnoir de verre, ou ſur une pierre percée propre à laiſſer paſſer le liquide.

Flux. C'eſt quelque matiére ajoûtée à une mine, ou ſubſtance métallique, pour la rendre plus propre à la fuſion, ou la faire couler plus aiſément; elle rend par ce moyen une plus grande quantité de métal, ou un métal plus pur.

Fulmination, fulminer. C'eſt la même choſe que déflagration. Voyez *Déflagration.*

Fuſion. C'eſt l'action de fondre; on applique généralement ce mot aux métaux & aux matiéres métalliques fondues par une forte chaleur.

G

G*Alleries.* Par le mot *Galleries*, les mineurs entendent les paſſages qui conduiſent aux mines; ces galleries ſont coupées ſur le côté d'une montagne, ou d'une colline; on fait ces ouvertures aſſez larges pour que les ouvriers puiſſent commodément emporter les métaux qu'ils ont tirés, dans des brouettes ou dans des hottes.

H

H*Uile eſſentielle*, ou *Chymique.* C'eſt l'huile naturelle légere, & odorante des végétaux; on la retire par la diſtillation à l'eau : c'eſt elle qui monte la premiére.

I

I*Nſolation, infuſer au ſoleil.* C'eſt mettre une matiére en digeſtion à la chaleur du ſoleil, au lieu d'employer celle d'un fourneau.

L

LAc, ou *Laque*. C'eſt une eſpéce d'extrait, de fecule, ou de couleur épaiſſe tirée principalement des végétaux, à l'uſage des peintres. Il y a trois différentes ſortes de laques; mais la laque proprement dite, eſt la laque rouge qu'on prépare en faiſant bouillir dans de l'eau un bâton de laque.

Lavoirs. En terme de mines ce ſont les maiſons, ou les grandes auges où on lave les mines.

Limer. C'eſt réduire par le moyen de la lime un métal, ou ſubſtance métallique, en petites parties très-fines appellées communément *limaille*.

Leſſive. *Leſſiver*. C'eſt diſſoudre, par le moyen de l'eau, les ſels qui ſont contenus dans quelque matiére.

Lotion. C'eſt l'action de laver un corps dans l'eau, pour en tirer les ſels, ou quelqu'autre matiére.

M

MEnſtruë. Appliquer une menſtruë, c'eſt appliquer un corps à un autre corps, de maniére qu'il puiſſe le diſſoudre, & ſe charger intimément de ſes parties; le premier peut être appellé le *diſſolvant*, & le ſecond *le corps diſſous*.

Métallurgie. Ce mot renferme tout l'art de travailler les métaux, & de les rendre propres au commerce.

Mouffle. C'eſt une eſpéce de pot de terre en forme de voute fait pour couvrir une coupelle, afin que les charbons, ou les cendres ne puiſſent pas tomber ſur le corps ſur lequel on opére. Voyez *Coupelle*.

Mouſt. C'eſt le ſuc du raiſin, ou de quelqu'autre ſubſtance liquide ſuſceptible de fermentation, mais qui n'a point encore fermenté.

N

NEutres. (*Corps*) Ce ſont des ſubſtances qui ne donnent aucun ſigne d'acide, ni d'alkali, par aucune des épreuves connues, comme le goût, ou le mêlange de ces corps avec le ſirop violat, &c. Voyez *Acide* & *Alkali*.

P

PHlegme; n'eſt autre choſe que l'eau, ou la liqueur aqueuſe.

Préceptes. Ce ſont des régles, ou inſtructions, pour produire des effets, ou exécuter des opérations qui ont le même rapport à la pratique, que les axiomes ont à la théorie. Voyez *Axiome*.

Précipitation, précipiter. C'eſt détacher d'une liqueur, & faire tomber au fond du vaſe une matiére ſolide qu'elle tient en diſſolution; ſoit que ce dégagement s'opére de lui-même lorſque la liqueur reſte en repos pendant quelque tems, ſoit qu'on le produiſe par l'addition de quelqu'autre corps.

Principes. Ce ſont les différentes matiéres ſimples dont un corps eſt compoſé.

Q

QUinteſſence. C'eſt le mêlange d'une huile eſſentielle avec l'alcohol.

R

REctification, rectifier. C'eſt purifier un corps par des opérations pluſieurs fois répétées, comme on parvient à ſéparer l'eau-de-vie de ſon phlegme par des diſtillations réitérées.

Réduction, réduire. C'eſt révivifier un métal, ou le tirer de l'état de cendre ou de chaux, pour lui rendre ſa premiére forme. Ce terme peut être également appliqué à tout autre corps décompoſé qu'on remet ſous ſa forme naturelle.

Réfrigerant. C'eſt un vaiſſeau plein d'eau froide dans lequel eſt un tuyau métallique qui tourne en ſerpentant, depuis l'alembic juſqu'au récipient pour que la liqueur y tombe froide (*a*).

(*a*) Le réfrigerant eſt un vaiſſeau qui entoure la tête du chapiteau. On le remplit d'eau froide, dans la vûe de condenſer les vapeurs qui s'élevent dans la diſtillation. La définition que l'Auteur donne de ce vaiſſeau convient au ſerpentin, & non au réfrigérant; il eſt vrai que le ſerpentin eſt une eſpéce de réfrigérant.

Regule. C'eſt une ſubſtance métallique imparfaite qui tombe au fond du creuſet dans la fonte des mines, ou des corps métalliques imparfaits.

S

SÉparatoire. (*Vaiſſeau*) C'eſt un vaiſſeau de verre, dont le ventre eſt ouvert au ſommet, & qui ſe termine par en bas en un tuyau creux. Par le moyen de ce vaiſſeau on peut retirer d'un mêlange d'eau & d'huile qu'on a laiſſé repoſer quelque tems, l'une ou l'autre de ces deux liqueurs.

Scories. C'eſt l'écume ou la croute qu'on voit à la ſurface d'un métal, ou d'une matiére métallique en fuſion; elle paroît ſouvent ſous la forme d'une maſſe vitrifiée; elle doit ſa naiſſance au flux uni avec quelque matiére pierreuſe ou groſſiére contenue dans les mines. Mais lorſque la plus grande portion du flux ſalin eſt épuiſée, les ſcories ſe fondent, ou même ſe diſſipent dans l'air.

Sédiment. C'eſt ce qui ſe ſépare & tombe d'une liqueur qui s'épure d'elle-même lorſqu'elle eſt en repos.

Sublimation, ſublimer. C'eſt une opération par laquelle on éleve, à l'aide de la chaleur, un corps ſec ſous la forme de fleurs, ou en gâteau ſolide au ſommet du vaiſſeau dans lequel il eſt contenu. C'eſt une eſpéce de diſtillation propre aux corps ſecs.

Soufre. Par le terme de ſoufre, on entend le principe gras, onctueux ou huileux qui ſe trouve dans les différens corps, ou la partie de ces corps qui eſt vraiment inflammable (*a*).

(*a*) Le terme de *ſoufre* que M. Shaw employe dans ſon ouvrage, & dont il donne ici la définition, eſt peu propre à exprimer ce qu'il veut lui faire ſignifier. Il peut même donner occaſion à pluſieurs erreurs en Chymie. Ce que l'Auteur ajoûte enſuite, en donnant le nom de *gras* & *d'huileux* à ce qu'il vient de nommer *ſoufre*, eſt encore plus capable de donner de fauſſes idées: en effet, on ſçait à préſent que le *ſoufre* différe beaucoup des huiles, & qu'il n'en contient pas même un atome. Il eſt vrai que le *ſoufre* & les huiles, ainſi que pluſieurs autres corps contiennent ce principe ſi mobile dont la vivacité & l'action portent dans tous les êtres une impreſſion ſi remarquable. C'eſt à lui que tous les métaux doivent leur forme, leur éclat & leur exiſtence. Dès qu'il les abandonne, ils ſont réduits à l'état d'une

Thermometre

T

Thermometre. C'eſt un inſtrument propre à meſurer les différens dégrés de chaleur & de froid. Les Thermometres faits avec l'eſprit-de-vin ſervent pour les moindres dégrés, & ceux de mercure ou d'huile ſont pour les dégrés plus forts.

Trituration, triturer. C'eſt moudre, ou écraſer un corps ſolide dans un mortier, ou dans un moulin, juſqu'à ce qu'il ſoit réduit en poudre.

Torréfaction, torréfier. C'eſt rôtir, ou brûler un corps par le moyen du feu, à deſſein de le débarraſſer d'une partie inutile, ou même nuiſible pour quelqu'opération; comme on eſt obligé de dégager le ſoufre d'une mine avant que de pouvoir en retirer le métal avec avantage.

Tourneſol. (*a*) C'eſt une couleur violette extraite du ſuc de la fleur qui porte ce nom mêlée avec l'urine fermentée: lorſque cette liqueur eſt encore dans un état fluide, on en

chaux privée de tous les avantages qu'ils ne doivent qu'au principe qu'on leur a enlevé. Ce principe connu ſous le nom de *phlogiſtique*, ou ſimplement ſous celui de *principe de l'inflammabilité*, domine dans les corps gras, dans les huiles, dans les bitumes, dans les charbons, &c. Le *ſoufre* n'eſt que le phlogiſtique uni à l'acide vitriolique. On connoît la belle expérience de Stahl ſur cette ſubſtance. Cet illuſtre Chymiſte a développé les idées que des Artiſtes, même du premier ordre, n'avoient rendues que confuſément: toujours appuyé de l'expérience, lui ſeul a éclairci & fixé les véritables principes de l'art: il a décompoſé & recompoſé le ſoufre: il a démontré quel étoit le pouvoir du phlogiſtique ſur preſque tous les corps: à l'aide de ſes expériences on peut faire paſſer ce principe d'un corps dans un autre, l'en priver de nouveau & le lui redonner encore. Je crois que cette note doit ſuffire pour tous les endroits où l'Auteur que je traduis s'eſt ſervi du mot de ſoufre ou d'huile pour exprimer le nom du principe de l'inflammabilité. M. Shaw s'eſt ſervi des expreſſions qui étoient en uſage dans le tems où il a dicté ſes Leçons. Trop habile pour confondre des choſes ſi différentes en elles-mêmes, il n'a peut-être pas penſé que ſes Auditeurs pourroient abuſer des termes dont il ſe ſervoit ſuivant le langage commun des Chymiſtes.

(*a*) Le Tourneſol ne vient point du ſuc de la fleur de ce nom, que nous connoiſſons ſous celui de *Corona ſolis*; mais d'une eſpéce de Ricinoides nommé *Heliotropium tricoccum. C. B. Pin.*

imbibe de vieux morceaux de linges, & lorſqu'ils ſont ſecs les Marchands de couleurs les vendent aux Teinturiers, & aux Marchands de vins, pour teindre les étoffes & colorer les vins.

V

Vitrification, vitrifier. C'eſt convertir un corps en verre à l'aide d'un feu aſſez violent pour le faire entrer en fuſion.

Vin muſté. C'eſt le mouſt qu'on clarifie en le laiſſant quelque tems en repos, on le ſoutire enſuite ; après quoi on le verſe dans des tonneaux ſoufrés, c'eſt-à-dire, imprégnés de la vapeur du ſoufre brûlé. Par ce moyen on conſerve le mouſt ſans danger qu'il puiſſe ſe gâter, ni entrer en fermentation. Voyez *Mouſt.*





PREMIERE LEÇON.

CONTENANT

I. L'examen de l'utilité, & des objets de la Chymie.
II. La maniere de traiter les corps en Chymie.
III. Les regles pour faire de nouvelles découvertes dans cet Art.

DESSEIN DE CETTE LEÇON.

LE deſſein de cet ouvrage, eſt d'étendre les bornes de la Chymie en la faiſant ſervir à l'avancement de la Phyſique; de perfectionner les Arts connus; & de donner les moyens d'en découvrir de nouveaux.

Maniére de l'exécuter.

En ſuivant ce plan nous parlerons aux yeux plutôt qu'aux oreilles: nous ſerons toujours guidés par l'expérience: nous y joindrons une théorie claire, exemte de ſuppoſition, & qui naîtra ſans effort des phénomenes que nous expoſerons. C'eſt par ces moyens que l'on peut eſpérer d'établir des axiomes en Phyſique, & de donner des regles sûres dans la pratique capables de produire des effets utiles.

Définition de la Chymie.

Nous définirons la Chymie, l'art de diviſer ou de diſſoudre, par le moyen des inſtrumens propres à cet uſage, tous les corps que nous connoiſſons, tant dans leurs parties intégrantes, que dans leurs parties conſtituantes; de réjoindre enſuite ces mêmes parties, de maniere qu'on puiſſe découvrir les principes, les rapports & les changemens que peuvent ſubir les corps; de faire différentes diſſolutions, mêlanges, & compoſitions; de découvrir les cauſes phyſiques des effets phyſiques, & de perfectionner enfin par ces

moyens les connoiſſances naturelles, & les Arts qui en dépendent.

Objet des Leçons ſuivantes.

Nous employerons la premiére Leçon à bien établir la définition que nous venons de donner, & les ſuivantes à l'éclaircir.

Notre définition conſiſte en huit parties, dont la premiére ne regarde que les objets de la Chymie.

Objets de la Chymie.

Ces objets ſont tous les corps que nous connoiſſons; c'eſt pourquoi, s'il étoit poſſible, nous ferions un examen particulier de tout ce que contient le globe terreſtre: mais pour abréger ce travail, nous choiſirons les ſubſtances les plus remarquables & les plus utiles; nous les rangerons par ordre, & nous prendrons pour exemple quelques individus particuliers renfermés dans ce magaſin immenſe qui contient un ſi grand nombre de différens matériaux. Dans le cours on expoſera un échantillon de chaque eſpéce conformément au Catalogue ſuivant.

Objets de la Chymie rangés par Claſſes.

Les productions de la terre ſont diviſées 1°. en Minéraux; 2°. en Végétaux, & 3°. en Animaux.

PREMIERE CLASSE.

Les Minéraux ſont ſubdiviſés 1°. en Métaux avec leurs Mines; 2°. en Sels; 3°. en Soufres; 4°. en Pierres; 5°. en Terres; 6°. & en Demi-Métaux.

Les Métaux ſont:

L'or.
Le mercure (*a*).
Le plomb.
L'argent.
Le cuivre.
Le fer.
L'étain.

} Rangés conformément à leur péſanteur ſpécifique, & comparés avec leurs mines reſpectives.

(*a*) Quoique le mercure n'ait ni la fixité ni la malléabilité particulieres aux métaux proprement dits, pluſieurs Auteurs le rangent cependant dans cette claſſe à cauſe de ſa péſanteur & de l'union intime des principes dont il eſt compoſé.

Les Sels.

L'alun.
Le ſel marin.
Le borax.
Le nitre.
Le ſel gemme.
Le ſel ammoniac.

Les Soufres.

L'ambre.
L'arſenic, blanc, jaune & rouge.
L'orpiment.
Le bitume.
Le ſoufre commun naturel.
Le charbon de terre.
Le jeais, ou jayet.
Le pétrole.

Les Pierres tranſparentes.

Depuis le diamant juſqu'au criſtal.	Rangées conformément à leur dureté d'où dépend leur valeur.

Pierres opaques.

L'albatre.
L'amianthe.
L'émeril.
La pierre à fuſil.
L'hématite.
La pierre d'aimant.
Le marbre & le porphire.
La pierre calaminaire.
Le talc.
Le tripoli, &c.

Les Terres.

Le bol.
La craye.
La marne.
Les mines.
Les ocres.
La ſanguine.
La terre de lemnos, &c.

Démi-Métaux.

Les métaux vitrioliques.
Le vitriol vert & bleu, c'eſt-à-dire, celui de fer, & celui de cuivre.
Le vitriol blanc & les autres eſpéces.

Les Demi-Métaux ſulphureux.

L'antimoine.
Le biſmuth.
Le cinabre naturel.
Le mundick (*a*).
Les pyrites.
Le zinc, &c.

(*a*) Le *Mundick* eſt une marcaſſite qui ſe trouve dans les minieres dont on a tiré l'étain, & qui eſt au milieu des filons, on en tire un cuivre qui n'eſt pas inférieur à celui de Suede.

Seconde Classe.

Les Végétaux ſont diviſés en Herbes, Bayes, Fleurs, Fruits, Graines, Semences, Racines, Écorces, Bois, Sucs, & Excroiſſances.

Les Herbes.

L'angelique.
La menthe.
L'hyſſope.
Le romarin.
La lavande.
La ſauge.
La tanaiſie.
Le thym.
L'abſynthe, &c.

Les Bayes.

Les bayes de lauriers.
De caffé.
De Kermés.
De genievre, &c.

Les Fleurs.

Le jaſmin.
Le ſafran.
Le lis.
Le ſouci.
Les roſes.
Les fleurs de ſureau.
Les violettes.
Les fleurs de geneſt.
De houx, &c.

Les Fruits.

Le coco, la muſcade.
Le poivre de la Jamaïque.
Le poivre long.
Le tamarin.
La caſſe en bâton.
La grenade.

Les Grains.

Le ris.
Le bled d'Inde.
Le ſagou.
Le millet, &c.

Les Semences.

Celle du hêtre.
Le cardamome.
La graine de paradis.
La ſemence de moutarde.
Celle de tourneſol, &c.

Les Racines.

L'orcanette.
Le galanga.
La gentiane.
La regliſſe.
La garance.
L'iris.
Le curcuma, &c.

Les Écorces.

Le *Caſſia lignea.*
La canelle.
L'écorce du girofle:
Le quinquina.
Le macis.
L'écorce de cheſne.
L'écorce de winter, &c.

Les Bois.

Le cédre.
Le gayac.
Le bois de roſe.
Les ſantaux, &c.

Les sucs sont divisés en naturels, & en artificiels, ou en larmes & en sucs épaissis.

Larmes, ou sucs naturels.

Celui du sycomore, du bouleau, &c.

Sucs épaissis.

Les sucs épaissis sont divisés 1°. en Gommes; 2°. en Baumes; 3°. en Resines, 4°. & en Sucres.

Gommes.

L'aloës; la gomme arabique; l'assa fœtida; la gomme ammoniaque; le benjoin; le bdellium; le galbanum; la gamboge; le mastich, la mirrhe; la gomme elemi; l'opopanax; le sandarac; la gomme laque; la gomme adragant, &c.

Les Baumes.

Le baume de Copahu; le baume de Judée, ou de la Mecque; le baume du Perou; le baume de Tolu, &c. Les thérebentines, la cire.

Les Résines.

Le camphre; l'encens; la résine de gayac; la résine de jalap; la scammonée; la poix de Bourgogne; la résine commune; le sandragon.

Les Sucres.

Le miel, la manne, le sucre, &c.

Les Excroissances.

L'oreille de juda; l'agaric; le gui; les mousses; les galles, &c.

TROISIÉME CLASSE.

Les Animaux entiers.

Les fourmis; les abeilles; les cantharides; la cochenille; les vipéres; les cloportes, &c.

Leurs parties solides.

Les os; la corne de cerf; l'ivoire; les os desséchés; la corne d'elan; le crane humain; le castoreum.

Les Sucs concrets des Animaux.

Le sang de bouquetin; le sang humain désséché; le lard; la moële; le blanc de baleine, &c.

Les Excrémens.

L'album grœcum; la civette; le musc; la fiante de pigeon; la soye, &c.

Comment on divise les Corps.

Les corps en Chymie sont ordinairement considérés sous trois classes générales, connues sous le nom de regne végétal, animal, & minéral.

Cette division est peut être resserrée dans des bornes trop étroites: elle paroît exclure en effet toutes les différentes matiéres que la mer, & l'atmosphere renferment. Cependant on trouve dans la mer les coraux, les coquilles, les éponges, les bitumes, l'ambre gris; des mélanges de sels, de matiéres visqueuses, de bourbes, & des parties de poissons corrompues, &c. mais on peut les ranger dans la classe de quelqu'un des trois regnes; il n'en est pas de même de l'atmosphere; il n'est rempli que d'air, de lumiére, d'eau, de météores, d'exhalaisons & d'écoulemens de la terre differémment combinés, de maniere qu'il ne paroît pas qu'on puisse lui assigner une place marquée dans la classe des végétaux, des animaux ou de minéraux.

Les objets de la Chymie sont donc tirés généralement des trois plus grandes portions du globe terrestre: sçavoir, la terre, l'eau & l'atmosphere.

Nos

Structure générale de la Terre.

Nos connoiſſances de la terre ne s'étendent que très-peu au-deſſous de ſa ſurface. Avant que les hommes euſſent penſé à fouiller dans ſes entrailles, ils n'appercevoient qu'une étendue immenſe de ſubſtances ſolides rangées ſans ordre ; à peine connoiſſoient-ils les matiéres phyſiquement néceſſaires aux différentes couches ou lits d'un terroir telles que le gravier, la glaiſe, la pierre, le charbon de terre, les marcaſſites, les mines & les pierres précieuſes, &c. Il leur étoit, en effet, très-difficile de pénétrer dans la ſtructure de ces différentes ſubſtances qui ſe ſervant mutuellement de matrices les unes aux autres, les déroboient continuellement à leurs yeux.

La Terre en particulier.

Par la terre on entend communément le ſol, le terreau, ou la matrice dans laquelle les végétaux croiſſent. Cette matrice qui n'a que très-peu de profondeur, eſt le ſiége direct & immédiat de la végétation. C'eſt la terre telle que nous venons de la décrire, que nous choiſirons pour commencer nos expériences ; nous donnerons :

1°. Une analyſe générale de la terre de jardin.

2°. Une préparation générale des flux pour l'eſſai des mines.

3°. Une méthode générale pour eſſayer les mines.

4°. Une analyſe de l'eau commune.

5°. Une analyſe de l'air.

6°. Un exemple général des moyens qu'il faut employer pour réduire les corps à leurs parties intégrantes ; un exemple des corps réduits aux ſeules parties qui les conſtituent ; un exemple de réduction, ou une méthode pour récompoſer, ou révivifier les corps après leur diſſolution.



PREMIÉRE EXPÉRIENCE.

Analyse du Terreau. (a).

Analyse de la Terre.

PRenez deux livres de terreau frais, noir & fertile; agitez-les pendant quelque-tems dans deux pintes d'eau très-pure; exposez-les à une chaleur douce : alors laissez tomber au fond du vaisseau la partie la plus grossiére; filtrez ensuite la liqueur à travers un papier gris; elle passera fort trouble, & chargée des parties les plus déliées de la terre; ces parties ne se déposeront pas aisément, à moins qu'on ne les laisse plusieurs jours en repos (*b*).

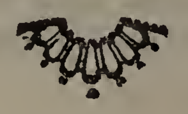
Le but de cette expérience est d'obtenir une liqueur propre à découvrir la matiére que la terre fournit aux plantes dans la végétation, ou les sucs & les sels naturels du terreau. Aucune matiére ne paroît être capable, en effet, de s'élever dans la végétation, que celle qui est soluble dans l'eau d'une chaleur modérée, & qui peut passer à travers les pores du papier. Notre expérience fait le même effet que les vaisseaux absorbans ou les couloirs d'une plante. Nous pouvons examiner ensuite la liqueur filtrée de notre expérience, soit par le moyen de l'évaporation, ou par la méthode dont on se sert pour éprouver les eaux minérales, &c. comme on le verra dans la quatriéme Leçon.

Introduction à la seconde Expérience.

Les mines sont ensuite les corps les plus utiles que la terre fournisse. La maniére de les traiter, pour en retirer le métal, dépend de l'usage du flux noir.

(*a*) Voyez *la troisiéme Expérience de la quatriéme Leçon où cette Analyse est plus étendue.*

(*b*) Voyez *cette Expérience plus étendue dans la quatriéme Leçon, Expérience* 1. *&* 2.



SECONDE EXPÉRIENCE.

Méthode pour faire le flux noir pour l'essai des Mines.

PRenez une partie de nitre, & deux parties de tartre commun, réduisez-les en poudre, mêlez-les ensuite ensemble, & faites détonner le tout dans un creuset, en mettant le feu à la surface de ce mélange. Après la déflagration, il restera au fond du creuset une espéce de charbon alkalin : il faut pulvériser ce charbon & le garder dans un vaisseau bien fermé, pour prévenir sa dissolution, car il ne manqueroit pas de tomber en *déliquium*, s'il restoit exposé à l'humidité de l'air (*a*). Flux noir.

Ce flux noir est d'un usage général pour toutes les mines. Quand on en a de tout préparé, il diminue le travail des essais, & rend l'opération plus exacte que lorsqu'on emploie le nitre & le tartre sans qu'ils ayent encore détonné. Sans cette opération préalable il est à craindre en effet que la déflagration n'enleve quelques parties de la mine, & qu'elle ne la prive de quelques portions de métal. C'est pour la même raison qu'il faut mettre le feu à la surface du mélange, autrement il pourroit se perdre une partie considérable de la mine dans la déflagration ; elle seroit encore plus violente si l'on jettoit la matiére dans un creuset tout rouge.

(*a*) M. Cramer recommande dans sa docimasie, de ne faire détonner ce mélange que lorsqu'on a besoin de s'en servir, pour éviter l'inconvénient dont parle ici l'Auteur. Il se nomme flux crud quand il n'a pas encore été brûlé.



TROISIÉME EXPÉRIENCE.

Méthode générale pour analyser les mines.

Analyse des Mines.

PRenez deux onces de mine de cuivre réduite en poudre, & mêlez-les dans un mortier, avec quatre onces de flux noir; alors mettez le creuset dans un four à vent, donnez le feu très-vif, de sorte que la matiére puisse être en fusion en quatre minutes. Ensuite, lorsque le creuset sera réfroidi, cassez-le; détachez la croute qui est à la surface, & pesez le métal.

Cette expérience montre la méthode qu'il faut employer pour traiter les mines inconnues afin de découvrir par cet essai, ou par cette épreuve, l'espéce & la quantité du métal qu'elles contiennent.

Théorie de ce procédé.

La cause de cet effet dépend de la séparation des parties terrestres, sulphureuses, ou hétérogènes de la mine qui sont vitrifiées, ou retenues par le flux noir. La propriété de ce dernier est de vitrifier la terre lorsqu'elle est exposée à un feu violent, & de l'unir fortement avec le soufre; tandis qu'il n'altére point le métal, mais le laisse au contraire, pur & dégagé de toute autre matiére; il arrive de-là, qu'étant plus pesant que tout autre corps, il tombe pur au fond du creuset après que l'extrême chaleur de la fusion l'a rendu fluide, & l'a dégagé des parties hétérogènes avec lesquelles il étoit joint auparavant (*a*).

Introduction à la quatriéme Expérience.

Division de l'Eau.

L'eau est généralement divisée en eau salée & en eau douce, c'est-à-dire en eau de mer, & en eau de riviere; mais il paroît qu'on peut la diviser en autant d'espéces différentes que la terre a de lits; car il y a des eaux minérales de différentes espéces rélativement aux substances minérales sur lesquelles elles coulent, & dont elles se chargent. On en trouve cependant quelques-unes qui sont seulement imprégnées des vapeurs & des exhalaisons de ces substances. L'eau

(*a*) Voyez *la Leçon sur la Métallurgie.*

par conséquent peut être en général mêlée d'autant de matiéres hétérogènes que la terre. On peut même assurer que ni l'une ni l'autre n'existent naturellement dans une pureté exacte (*a*).

QUATRIÉME EXPÉRIENCE.

Analyse générale de l'Eau commune.

Analyse de l'Eau.

ON apperçoit qu'il s'éleve à la surface de l'eau commune, lorsqu'elle est échauffée, un grand nombre de bulles; qu'elle fait même explosion dans la machine pneumatique; & qu'elle contient une matiére qu'on peut appeller læter, ou l'esprit (*b*).

Elle contient une partie purement aqueuse distincte de læter, & un sédiment qui se trouve dans les vaisseaux après sa distillation.

Elle contient de plus une matiére solide & séche qui est ou terrestre, ou saline, & qu'elle laisse après son évaporation. On trouve cette même matiére aux parois intérieures des vaisseaux d'usage, où l'on fait souvent bouillir de l'eau: lorsqu'on les frappe, elle tombe en écaille, ou en croute (*c*).

(*a*) Voyez *la cinquiéme Leçon.*

(*b*) Je ne conçois pas bien ce que l'Auteur veut dire par læter, ou l'esprit de l'eau, inconnu, jusques à présent, à tous les Chymistes: on n'attribue ordinairement cette espéce d'explosion qu'on remarque dans la machine pneumatique, qu'à l'action seule de l'air qui se dégage des parties de l'eau où il étoit renfermé, & où, *peut-être*, il avoit perdu son ressort, du moins en partie. C'est ainsi que nous voyons sortir une grande quantité d'air, qui paroît faire explosion, du tartre, & de quelques eaux minérales, comme l'eau de Selters.

D'ailleurs, je ne vois pas que l'existence de cet esprit soit prouvée par aucune expérience.

(*c*) Il paroîtroit que l'Auteur n'a pas prétendu donner ici une véritable analyse de l'eau proprement dite: on sçait qu'elle ne peut être décomposée par aucun moyen connu: il n'a voulu probablement qu'indiquer les moyens de séparer les substances hétérogènes dont l'eau commune n'est presque jamais exempte.

L'eau la plus légere, la plus ſpiritueuſe, & la plus dégagée de ſédiment, eſt regardée comme la meilleure & la plus ſaine; on trouve ordinairement ces propriétés dans l'eau de pluie; elle eſt naturellement diſtillée de la mer & des riviéres, ou élevée dans l'atmoſphere par la chaleur du ſoleil, d'où elle retombe enſuite de la même maniére que par la diſtillation ordinaire (*a*).

Introduction à la cinquiéme Expérience.

Diviſion de l'Atmoſphere. L'atmoſphere eſt une eſpéce de fluide ſec qui n'eſt pas moins néceſſaire à la terre que l'humidité. Il paroît contenir des parties hétérogènes, de même que la terre & l'eau, quoiqu'elles ſoient plus raréfiées. L'atmoſphere tient beaucoup de la nature des pays & des lieux ſur leſquels il s'étend. Les différentes eſpéces de vapeurs qui, dans quelques endroits, s'élevent des couches & de certaines portions du globe, lui communiquent les mêmes impreſſions. Ainſi ſur le Mont-Ætna, ou ſur quelque autre volcan l'atmoſphere doit néceſſairement être impregné de la même maniére que certaines eaux minérales, par la vapeur des minéraux embraſés: ſur l'iſle de Ceylan, par les écoulemens aromatiques: ſur Londres par la fumée du charbon de terre (*b*).

CINQUIÉME EXPÉRIENCE.

Analyſe générale de l'Air.

Analyſe de l'Air. ON n'a fait que très-peu de recherches juſqu'a préſent ſur l'analyſe propre de l'air, ou ſur les parties intégrantes de l'atmoſphere. L'air eſt un fluide élaſtique; ſon élaſticité ſe démontre ſous le récipient d'une machine pneumatique; il dilate les veſſies, & rompt les vaiſſeaux qui le tiennent enfermé. L'air eſt ſi eſſentiel à la vie qu'on la fait perdre à un animal dès qu'on le prive de cet élement. Il peut recevoir des influences ou des altérations inviſibles, auſſi bien que des exhalaiſons viſibles. Ce fait eſt démontré par la qualité nuiſible qu'il acquiert en paſſant à travers le feu; il ſe charge d'une épaiſſe fumée; de même

(*a*) Voyez *la cinquiéme Leçon*. (*b*) Voyez *la troiſiéme Leçon*.

que de particules nuisibles lorsqu'il passe sur des corps qui sont en fermentation ou en putréfaction. On peut le regarder aussi comme un corps composé, puisque l'humidité qu'il dépose fait tomber, par son seul contact, le sel de tartre en *deliquium*, & qu'il change la couleur des différens corps *(a)*.

Nous tenterons dans la suite une analyse plus particuliére de l'atmosphere, nous indiquerons le séjour & les lieux les plus propres à la santé & les plus convenables à l'exercice de quelques Arts particuliers. Nous examinerons, dans cette vue, les divers mélanges dont l'air est composé dans les différens lieux du monde, mélanges qui dépendent souvent de la nature du sol (*b*).

Nous devons mettre au nombre des instrumens de Chymie, ceux que la nature fait travailler sans cesse dans les trois régnes, c'est-à-dire, dans la terre, dans l'eau, & dans l'atmosphere. On remarque que les métaux & les minéraux se forment dans la terre, les végétaux sur sa surface & les météores dans l'atmosphere, les hommes, les brutes & les oiseaux dans les confins de ces trois élémens. Tels sont les effets dont nous devons rechercher les causes physiques avec le plus de soin, pour en tirer des régles capables de nous conduire dans l'Art de la Chymie. Instrumens de Chymie.

Les principaux agens physiques de la nature paroissent être le chaud, le froid, l'air, ou les parties intégrantes de l'atmosphere, l'eau, & les différens lits ou matrices qui se trouvent dans la terre. Ces objets doivent être ceux de nos observations, & nous devons les distinguer en quatre élémens, sçavoir, le feu, l'air, l'eau & la terre. Les Agens physiques de la nature.

Le soleil est la source principale de la chaleur sur la surface de la terre & dans l'atmosphere. Sans cette chaleur, tous les corps du globe terrestre se durciroient, seroient sans vie, & sans mouvement. C'est elle qui les agite comme le ressort principal de leur action. C'est elle qui développe Le Soleil.

(*a*) Quoique l'air soit en effet presque toujours chargé de parties aqueuses, on ne sçauroit dire pour cela qu'il soit un corps composé, car cette eau lui est étrangere, & on peut l'en dépouiller, sans qu'il éprouve aucune décomposition.

(*b*) Voyez *la troisiéme Leçon*.

les animaux & les végétaux, c'eſt elle enfin qui fait perſévérer les mers & l'atmoſphere dans leur état de fluidité (*a*).

Le Froid. Le froid & la chaleur ont entre eux une eſpéce de correſpondance. Le froid n'eſt, peut-être, en lui-même qu'un moindre dégré de chaleur, ou ſon abſence totale; cependant il eſt capable d'une action réelle, comme de la condenſation des ſolides; (*b*) la coagulation des fluides; (*c*) la ſéparation des ſels; (*d*) & celle des eſprits (*e*). C'eſt ainſi que, par le moyen du chaud, & du froid alternativement employés, la nature execute pluſieurs de ſes opérations les plus merveilleuſes, particuliérement dans le régne végétal, par les viciſſitudes du jour & de la nuit, de l'été & de l'hyver (*f*).

L'Air. L'air, ou les parties intégrantes de l'atmoſphere ſont un fluide élaſtique qui ſe raréfie par la chaleur, & ſe condenſe par le froid. Il produit, par ſon action, du mouvement & pluſieurs autres effets, il anime le feu, & influe beaucoup ſur la vie des animaux; il s'unit même avec eux juſqu'au point d'entrer dans la compoſition de leurs parties ſolides (*g*). C'eſt le grand receptacle des exhalaiſons de la terre, c'eſt la matrice des météores, le ſoutien continuel des oiſeaux, des quadrupedes, des plantes & des hommes, & même en quelque façon leur nourriture (*h*).

L'Eau. L'eau eſt, non-ſeulement contenue dans la terre, comme dans un réſervoir; mais eſt encore répandue dans l'atmoſphere; elle eſt pouſſée dans ces deux cas, rarefiée, & miſe en mouvement par la chaleur, & devient, par ſon action, un inſtrument capable de produire des effets; c'eſt elle qui produit les nuages, la roſée, la pluie, les ſources & les riviéres; elle rafraîchit la terre, elle ranime les végétaux,

(*a*) Voyez *la deuxiéme Leçon.*

(*b*) Que la chaleur raréfie, & que le froid contracte.

(*c*) Comme les liqueurs aqueuſes converties en glaçons.

(*d*) Comme les ſels dans l'eau qui en eſt chargée s'en ſéparent par le moyen de la gélée.

(*e*) Comme l'eſprit-de-vin, d'urine, & de vinaigre diſtillé eſt ſéparé, par la gélée, de la partie aqueuſe du vin, &c.

(*f*) Voyez *la troiſiéme Leçon.*

(*g*) Voyez *Ibid.*

(*h*) Voyez *de quelle maniere il ajoute à la ſubſtance des végétaux & des animaux dans la ſtatique des végétaux de M. Hale, & dans la troiſiéme Leçon.*

taux, elle ſoutient les poiſſons, & les autres animaux, en portant la nourriture à leurs différentes parties. Elle eſt auſſi l'inſtrument primordial & immédiat de la fermentation, de la putrefaction, & de tous les changemens qui arrivent dans les végétaux & dans les animaux (*a*).

Les différens lits, ou les diverſes matrices de la terre paroiſſent être auſſi des inſtrumens qui agiſſent dans la production des corps naturels : tout corps qui eſt l'objet d'une opération qui ſe fait dans la terre doit néceſſairement être contenu dans un autre ; faire quelque réſiſtance, & lui tranſmettre le chaud, le froid, l'eau, ou l'air, ou déterminer au moins leur action ſur lui. C'eſt ainſi que dans la végétation, le ſein de la terre contient la ſemence, réſiſte à ſa dilatation & lui tranſmet une humidité filtrée & préparée pour ſa nourriture. Les Matrices.

Les matrices des pierres précieuſes & des mines ne ſervent pas ſeulement à contenir la mine, mais elles s'oppoſent auſſi à ſon accroiſſement, en la preſſant de tous côtés : cependant elles cédent un peu, & tranſmettent en même tems comme un filtre des ſucs convenables à ces matiéres. On obſerve la même choſe dans le fœtus lorſqu'il eſt dans la matrice ; dans les œufs qui ſont couvés, &c. La preſſion & la réſiſtance modérée de la matrice qui céde lentement au corps qu'elle enferme, paroît être néceſſaire à la formation des ſubſtances végétales, animales & minérales, indépendamment des ſucs nourriciers qu'elle leur fournit. Ces connoiſſances nous conduiſent à établir une régle principale qui peut ſervir à perfectionner la Chymie, la Phyſique, & les Arts : elles nous apprennent que pour imiter la nature, il ne faut pas borner la Chymie au ſeul uſage du feu, comme à ſon unique inſtrument, mais employer ſelon que les occaſions le demandent, l'eau, le froid, l'air, la terre, & les vaiſſeaux propres aux opérations qu'on veut exécuter.

Outre ces inſtrumens naturels, il y en a une grande variété d'artificiels dont on ſe ſert en Chymie : ils paroiſſent même à quelques égards élever le pouvoir de l'Art au-deſſus de celui de la nature : c'eſt ainſi que par le moyen de menſtrues Inſtrumens artificiels de la Chymie.

(*a*) Voyez *la ſeptiéme & la douziéme Leçon.*

particuliers on exécute des opérations que la nature elle-même ne fait pas : par exemple, le fer & le cuivre sont les seuls métaux qu'on trouve naturellement convertis en vitriol. (*a*) Au lieu que la Chymie fait des vitriols (*b*), même avec de l'or, de l'argent, de l'étain, & du plomb. Il résulte de ces faits que les productions de l'Art peuvent être beaucoup plus nombreuses que celles de la nature ; il est en notre pouvoir de les multiplier tous les jours pour enrichir les Arts utiles, & augmenter la puissance des hommes.

Les vaisseaux, les fourneaux & les ustenciles propres à la Chymie.

Les autres instrumens propres à la Chymie, sont les vaisseaux, les fourneaux & les différens Ustensiles. Il y en a une grande quantité destinée aux diverses opérations. Ces instrumens sont capables de produire dans les corps des changemens sans nombre ; nous en avons des exemples dans l'amalgation, la cémentation, la fusion, la fermentation, la putrefaction, la réduction, &c.

Autres instrumens.

Nous ajouterons encore aux instrumens dont nous venons de parler, la machine pneumatique, le digesteur, les thermometres, les miroirs ardents, les prismes, les lentilles de verre, les fourneaux portatifs, & tous les autres qui peuvent être inventés pour l'avantage de la Chymie & des Arts.

Les deux principales espéces de division en Chymie.

La Chymie divise ses objets par le moyen des différens instrumens dont nous venons de parler, en deux sortes de parties principales ; sçavoir, en parties intégrantes, & en parties constituantes. Par les parties intégrantes, nous entendons les parties homogènes, ou les parties de la même nature que le tout ; comme la limaille de fer est de la même nature, & a les mêmes propriétés qu'une barre du même métal. Sous cette opération générale sont comprises les opérations particuliéres de *trituration*, de *limation*, de *dissolution*, d'*amalgamation*, de *sublimation*, &c. Par les parties constituantes, nous entendons les parties hétérogènes, ou les parties d'une nature différente du tout, comme

(*a*) Le zinc est aussi la base d'un vitriol naturel connu sous le nom de vitriol blanc.

(*b*) Plusieurs Chymistes donnent le nom de vitriol à toutes les dissolutions de substances métalliques faites par les acides.

lorſque le cinabre artificiel eſt diviſé en mercure & en ſoufre. Sous cette opération générale ſont compriſes toutes les eſpéces *d'Analyſes* ou de *réſolutions*.

SIXIÉME EXPÉRIENCE.

Exemple général de la réduction des corps à leurs parties intégrantes.

PRenez une once de mercure; mettez-la dans une phiole de verre, & verſez deſſus deux onces d'eau forte; faites chauffer enſuite ce mélange au bain de ſable; il en ſortira peu de tems après une fumée rouge, & le mercure diſparoîtra. Ajoutez alors un peu plus de mercure juſqu'à ce qu'il en reſte une petite portion au fond du vaiſſeau qui n'aura point été diſſout, afin que la ſaturation de l'eau forte puiſſe être parfaite. Décantez enſuite la liqueur claire, & prenez-en une goutte pour l'examiner au microſcope; vous n'y verrez aucune particule de mercure ſéparée du fluide.

Le Mercure rendu inviſible par l'extrême diviſion de ſes parties intégrantes.

Cette expérience nous donne l'exemple d'un corps opaque & peſant, tel que le mercure, diſſout aſſez parfaitement pour ne point diminuer la tranſparence d'une liqueur, & répandu également dans un fluide dix fois au moins plus léger que lui, ſans néanmoins que le mercure en ſoit altéré: on peut, en effet, lui rendre ſa premiére forme par la ſeule agrégation, comme nous le verrons dans la ſuite. (*a*) Cette opération diviſe ſeulement le mercure en particules homogènes, ou intégrantes, & non pas en particules de différentes natures.

(*a*) Voyez *la huitiéme Expérience.*



SEPTIÉME EXPÉRIENCE.

Exemple général des corps réduits à leurs parties conſtituantes.

Eau-de-vie réduite à ſes parties conſtituantes.

DIſtillez doucement au bain-marie huit pintes d'eau-de-vie commune, vous en retirerez de l'eſprit-de-vin, & de l'eau. Comme l'eſprit-de-vin eſt la partie la plus légere, elle montera la premiére, & laiſſera à peu-près la moitié d'eau ou de flegme dans la cucurbite après la diſtillation.

Dans cette opération, la liqueur eſt ſéparée en deux parties hétérogènes qui entroient dans ſa compoſition. Il eſt à propos de faire remarquer ici que tous les *ratafias*, & les eaux-de-vie, contiennent moitié d'eau qui ne leur eſt point eſſentielle, & dont on pourroit épargner le tranſport ſi l'on diſtilloit ces liqueurs avec plus de ſoin, ſurtout *les eaux-de-vie d'arracks* qui contiennent ordinairement trois parties d'eau pour une d'eſprit (*a*).

Ce que c'eſt que les mixtes & les agrégés.

Les deux opérations générales de Chymie, dont on vient de parler, ont rapport aux deux ſtructures générales des corps, ſçavoir, des agregés, & des mixtes. Les agrégés dans leur réſolution retiennent conſtamment la même diſpoſition dans chacune de leurs plus petites parties, ou atomes; mais les mixtes ſont détruits par leur réſolution, il en réſulte deux agrégés, & quelquefois plus; c'eſt ainſi que l'eau-de-vie diſtillée ſe ſépare en eſprit-de-vin ou alcool, & en flegme.

Corps ſenſibles compoſés de corps inſenſibles.

Chaque corps agrégé ſenſible eſt compoſé de pluſieurs autres qui ſont inſenſibles. Avant que l'or puiſſe devenir ſenſible à nos yeux, il faut qu'il ſe faſſe un aſſemblage de parties nombreuſes qui, chacune ſéparement, ſont inſenſibles, quoique toutes d'un or très-pur. La plus petite portion de cinabre a deux différentes parties; une de ſoufre, & une de mer-

(*a*) Voyez *la ſeptiéme Leçon à la quatriéme expérience, & la douziéme Leçon à la quatriéme expérience.*

cure. La plus petite partie de verre contient du ſable & de l'alkali fixe ; ainſi, lorſque le mercure eſt diſſous dans l'eau forte, la portion la plus petite du menſtrue contient une quantité de mercure proportionnée au tout.

Soit que les parties intégrantes, ou conſtituantes des corps ſoient diviſées ou décompoſées, il y a différentes circonſtances en Chymie qui exigent qu'on les réjoigne, pour en compoſer un tout, ſemblable au premier corps qu'on a diviſé. Cette opération eſt l'inverſe de la premiére ; ainſi, par le ſimple mélange de l'alcohol & de l'eau, nous récompoſons l'eau-de-vie, de même que, par le moyen d'une plaque de cuivre, nous raſſemblons, par la précipitation, les parties de mercure diſperſées dans l'eau-forte. Eclairciſſemens ſur la récompoſition.

HUITIÉME EXPÉRIENCE.

Exemple de la Méthode qu'il faut employer pour rendre aux corps leur premiére forme que la diſſolution leur avoit fait perdre.

AJoutez à la premiére diſſolution de mercure, dont nous avons parlé dans la ſixiéme expérience, deux fois ſon poids d'eau très-pure : ſuſpendez enſuite une plaque de cuivre dans la liqueur. Le mercure paroîtra bientôt ſous la forme qui lui eſt propre, & tombera au fond du vaſe. Séparez alors le mercure, lavez-le bien, & quand il ſera ſec on ne pourra pas le diſtinguer du mercure qui n'aura point été diſſous. Cet effet vient de ce que l'eau-forte diſſout plus aiſément le cuivre que le mercure : le mercure s'en ſépare à proportion du cuivre qu'elle diſſout, il tombe parce que le diſſolvant ne le ſoutient plus, & ce phénomene nous offre un exemple général de la précipitation. Mercure révivifié.

Pour découvrir les principes des ſubſtances, leurs rapports, & les changemens qu'elles ſubiſſent dans les opérations de Chymie, nous devons employer le concours de tous nos ſens, les aider des expériences que chaque circonſtance peut indiquer, & tenter tous les moyens qui peuvent nous conduire à de nouvelles obſervations, autrement Comment on peut découvrir les principes, les rapports, & les changemens des corps.

nous n'aurons jamais qu'une idée très-foible, & très-imparfaite du pouvoir de la nature & de l'art. L'expérience du mercure dissous dans l'eau-forte, & remis dans son premier état, par un procédé très-simple, puisqu'il ne s'agit que de mettre une plaque de cuivre dans la dissolution, nous donne un exemple très-sensible de cette puissance. En effet, le mercure quoique devenu invisible, n'est pourtant pas détruit, puisqu'on peut lui rendre sa premiére forme avec toutes ses propriétés sans y rien ajouter.

Ce fut ainsi qu'une expérience dûe au hasard, fit découvrir à *Glauber*, la maniére de tirer les esprits acides des minéraux par le moyen de l'huile de vitriol: après avoir obtenu d'abord cette huile dans l'analyse du vitriol, il en versa sur les sels minéraux, & vit leurs esprits s'élever en vapeurs acides. Ces vapeurs dégagées par la chaleur, & rassemblées par le froid, sont les esprits acides, si utiles dans la métallurgie, dans l'Art de rafiner, dans la teinture, &c. On voit par cet exemple qu'une découverte en Chymie peut en enfanter de nouvelles, & produire de nouveaux Arts.

Les décompositions & les mélanges en Chymie.

Les dissolutions, les mélanges, & les compositions inventées par la Chymie sont en grand nombre, & peuvent encore être multipliées à l'infini. Nous donnerons un exemple de la décomposition dans l'analyse de l'eau-de-vie, & l'on doit ranger dans cette classe toutes les espéces de dépurations, de purifications, de séparations, de clarifications, &c.

Les productions que font naître les mélanges.

Par le moyen des mélanges on produit tous les vitriols artificiels, les savons, les verres, &c. & ceux-ci peuvent encore en composer d'autres dans une variété presque infinie; il ne paroît même pas qu'on puisse assigner les bornes des décompositions, des mélanges, des compositions, & des récompositions en Chymie. C'est un champ immense pour les découvertes.

Les causes Physiques des effets que produit la Chymie.

Quand nous examinons les marches différentes des opérations Chymiques, elles nous conduisent en quelque sorte à la connoissance des causes matérielles ou Physiques des effets qu'elles produisent. Nous avons fait notre possible pour les assigner dans les expériences précédentes. Plus nous employerons de soins, & d'attention dans cette re-

cherche, plus nos connoiſſances deviendront certaines : nous en ſerons plus en état de démêler les cauſes dont la découverte doit fournir des régles dans la pratique pour réproduire les mêmes effets. Car découvrir la cauſe d'un effet, c'eſt découvrir une régle pour produire ce même effet.

L'avancement dans les connoiſſances naturelles, dans l'Art de la Chymie, & dans les Arts qui en dépendent ſont la ſuite d'une étude exacte, & du progrès de la Chymie Phyſique. Nous traiterons cette derniére partie par préférence, dans la ſuite de cet ouvrage, en conſidérant les objets qui y ont un rapport plus immédiat : ſçavoir, 1°. Le feu. 2°. L'air. 3°. La terre. 4°. L'eau. 5°. Les menſtrues. 6°. La fermentation & putrefaction. 7°. L'analyſe des corps. 8°. Leur ſtructure. 9°. La méthode de traiter les végétaux. 10°. La fermentation ſpiritueuſe & acide. 11°. La diſtillation. 12°. La maniére de retirer les huiles. 13°. Les ſels. 14°. De faire les couleurs & les teintures. 15°. La pharmacie. 16°. La minéralogie. 17°. La métallurgie. 18°. La pyrotecnie. 19°. Et les autres méthodes qu'on emploie en Chymie. L'expoſition que nous venons de faire doit nous aider à porter nos vûes plus loin, & nous engager à faire de nouvelles recherches.

Les avantages qu'on peut retirer du progrès de la Chymie.

Sujets qu'on traitera dans les Leçons ſuivantes.

Nous avons dit dans notre définition que la Chymie étoit un Art rationnel, c'eſt-à-dire, qui pouvoit être conduit par des régles, & ne devoit pas être borné aux expériences que le haſard peut offrir : afin que ces régles ſoient appliquées avec préciſion, nous tâcherons de les raſſembler ſous les trois articles ſuivans.

Premiére Régle.

Si on a deſſein d'examiner un corps qui nous eſt préſenté, & qu'on veuille en diſtinguer les propriétés particuliéres, telles que la figure, la péſanteur, l'élaſticité, (objets qui ſont du reſſort des Mathématiques) il faut d'abord décompoſer ce corps par dégrés, autant qu'il eſt poſſible, & le réduire à ſes plus ſimples parties conſtituantes, par le moyen des inſtrumens que nous avons décrits plus haut ; il faut enſuite faire l'eſſai de chacune de ces parties ſur différens corps, conformément à la connoiſſance préalable qu'on doit avoir de l'analogie que les diverſes ſubſtances ont entre

Trois régles générales pour ſe conduire dans la Chymie théorique.

elles, allant de l'une à l'autre par une ſuite de raiſonnemens sûrs, ou du moins par les conjectures les plus probables.

Seconde Régle.

On réunira les différentes parties obtenues par l'analyſe précédente, en commençant par deux, & procédant ainſi par gradation juſqu'à la totalité : on aura ſoin de n'employer d'abord qu'un degré très-foible de chaud ou de froid, enſuite un plus conſidérable, & enfin le plus fort. Par exemple, après avoir décompoſé quelques plantes, joignez l'alkali fixe avec l'huile que vous en aurez retirée d'abord par une ſimple digeſtion; enſuite, par l'ébullition, vous aurez une production nouvelle différente de chacune de ces ſubſtances en particulier, & connue ſous le nom deſavon. Il en ſera de même ſi vous faites fondre ce même ſel avec la terre de la plante. Ce mélange formera du verre; enfin pour derniére tentative réuniſſez toutes les parties ſéparées de ce corps quelconque, pour en refaire, s'il eſt poſſible, une ſubſtance ſemblable à celle que vous aurez décompoſée.

Troisiéme Régle.

Dans chaque opération il faut obſerver, avec la plus grande exactitude, tous les phénomenes, & les effets principaux qui en ſont les produits, faire des notes de ces phénomenes, les conſidérer en particulier; enfin les comparer enſemble de la maniére la plus ſcrupuleuſe. Si on n'eſt point tombé dans des erreurs conſidérables, le réſultat de ces expériences conduira à la connoiſſance des principes ſecrets, des actions, des inſtrumens, & des moyens que la nature emploie pour produire ſes effets. Ainſi, avec un ſoin & une application convenables, on peut ſe former des régles sûres pour la pratique.

L'Art de la Chymie ayant été très-peu cultivé ſous ce point de vûe, tout ce que nous pouvons faire à préſent, eſt de tenter de former des eſſais de régles ou d'axiomes que nous abandonnons aux travaux & aux réflexions des Artiſtes. Les expériences & les obſervations qu'ils feront les mettront en état de les vérifier, de les corriger, ou de les rejetter. Si l'on

l'on pouvoit raſſembler un nombre ſuffiſant d'axiomes ou de régles juſtes & préciſes, ces mêmes axiomes pourroient, dans la ſuite, en faire naître d'autres d'une nature plus élevée; inſenſiblement la pratique & l'expérience conduiroient à une théorie exacte : la théorie à ſon tour, rendroit la pratique plus utile & plus étendue; quels avantages n'en réſulteroit-il pas pour le progrès de la Phyſique, & pour l'utilité du genre humain?

Axiomes, ou Régles élémentaires tirées des méthodes qu'on vient d'expoſer pour conduire à des découvertes plus étendues capables d'accélérer les progrès de la Chymie, & des connoiſſances naturelles.

1°. Nous pouvons déja conclure de toutes les réfléxions précédentes que la Chymie naturelle travaille ſans ceſſe ſur les végétaux, les animaux, les minéraux, ſur les productions de la mer & ſur l'atmoſphére; que tous les corps ſont produits, changés, rénouvellés, réparés & conſervés par elle. C'eſt donc dans la découverte, l'obſervation, & l'imitation de cette Chymie naturelle que conſiſte la perfection de la Chymie artificielle.

2°. Les yeux, ni aucun des ſens, ne peuvent nous donner la connoiſſance des propriétés cachées des corps, de leur nature, & de tous leurs uſages : ce n'eſt que par la voie des expériences ſuivies & examinées avec ſoin, qu'on peut parvenir à les connoître.

3°. Les expériences ſont inutiles, à moins qu'elles n'ayent pour objet quelque uſage néceſſaire à la vie, ou qu'elles ne tendent à établir des axiomes & des régles qui puiſſent ſervir à perfectionner nos connoiſſances, & étendre notre pouvoir ſur les ouvrages de la nature.

4°. Si on choiſit des ſujets convenables, qu'on les mette dans des matrices qui leur ſoient propres, ou dans des vaiſſeaux qui puiſſent les contenir, qu'on leur fourniſſe avec préciſion, l'air, l'eau, la chaleur, & le froid qui leur eſt néceſſaire, l'on parviendra probablement à produire des effets ſemblables à ceux que la nature opére.

5°. La nature indique trois différens milieux où l'on peut produire des effets Physiques de différens genres : sçavoir, dans les couches de la terre, dans celles de l'eau, & dans celles de l'atmosphére. La terre pour les minéraux, l'eau pour les poissons, & l'atmosphére pour les oiseaux, les météores, &c. Les limites de la terre & de l'atmosphére pour les plantes & les animaux; & un mélange de toutes les matiéres raréfiées pour les météores.

6°. Les hommes peuvent employer les mêmes instrumens que la nature met en usage; sçavoir, le feu, l'air, l'eau, la terre, & produire, par conséquent, les mêmes effets, si l'Artiste a l'adresse, c'est-à-dire, les connoissances requises pour s'en servir utilement. On peut donc conclure qu'en augmentant les connoissances, on perfectionne les Arts.

7°. La Chymie n'est donc pas bornée au seul usage du feu; mais en imitant la nature, elle peut employer le froid, l'air, l'eau & la terre, sur les sujets qu'elle veut traiter, dans des dégrés différens de simplicité, de combinaison & de mélange. C'est par cette méthode qu'on peut étendre les bornes de l'Art.

8°. Le feu sert, non-seulement, à analyser dans quelques cas; mais aussi à mêler les corps les uns avec les autres. S'il ne faisoit que les séparer, il ne produiroit qu'un petit nombre d'effets, en comparaison de cette variété infinie qu'il produit tous les jours, soit par la mixtion, soit par l'analyse.

9°. Il peut être très-utile d'essayer aussi alternativement le chaud & le froid dans les opérations Chymiques, de même que la nature, par les alternatives du jour & de la nuit, de l'été & de l'hyver.

10°. Les objets de la Chymie renferment tous les corps dans leurs différentes formes. Cet Art les considére, non pas mathématiquement, ni méchaniquement; mais du côté des opérations & des effets, dont ils sont capables.

11°. Les atomes, ou les parties, principes des corps, échappent à tous nos sens: celles de l'or, des sels, des métaux, & des minéraux, peuvent flotter dans l'air, sans que nos yeux les apperçoivent, jusqu'à ce qu'elles soient rassemblées de maniére à former une masse qui puisse produire un effet sensible sur quelqu'un de nos organes.

12°. Il eſt néceſſaire auſſi que l'eſprit travaille pour rédiger, mettre en ordre, & graver dans ſa mémoire les expériences, & les obſervations qu'on a faites; ſans quoi on ne ſçauroit concevoir les loix que la nature obſerve dans les opérations phyſiques; ni, par conſéquent, être capable de les imiter : les opérations de l'eſprit ſont auſſi eſſentielles à la Chymie que les procédés méchaniques (*a*).

(*a*) On pourroit ajouter ici un plus grand nombre d'axiomes, & de régles de pratique tirées de la Leçon préſente, & de celles qui ſuivent, mais les principes qu'on vient d'expoſer ſuffiſent pour faire connoître les avantages de notre méthode. Les autres ſeront rangés chacun dans leurs Claſſes rélativement aux différentes matiéres que nous allons traiter..



SECONDE LEÇON,

CONTENANT

I. La nature, les propriétés, l'emploi, & l'usage du feu en général.

II. La nature des feux céleſtes, des feux ſouterrains, & du feu ordinaire.

III. Les effets du feu ſur l'atmoſphére, & ſur les corps que renferme le globe terreſtre.

IV. Régles pour conduire le feu.

Deſſein de cette Leçon.

NOTRE deſſein, dans cette Leçon, eſt d'examiner quelle eſt la nature du feu; nous tâcherons de la découvrir par le moyen des expériences, & nous les conduirons ſuivant la méthode que nous avons établie dans la Leçon précédente.

Obſervation préliminaire.

Toutes les connoiſſances phyſiques que nous pouvons avoir d'un objet, doivent naître de l'attention que nous avons eue d'examiner ſes propriétés & ſes effets. Mais on ne peut découvrir ces propriétés, & ces effets ſans le ſecours des expériences : elles ſont dans les recherches phyſiques les ſeuls interprétes entre les ſens & l'eſprit. On peut donc conclure, que toutes les idées que nous avons du feu, devroient être rejettées, comme incertaines & trompeuſes, ſi nous n'en recevions de témoignage direct que par nos ſens, ou même par notre eſprit, ſans être appuyés des expériences; par conſéquent, l'eſprit doit, dans cette recherche, ſe garder avec ſoin de tout préjugé, & attendre qu'il ſoit pleinement convaincu par des preuves avant que d'oſer prononcer.

Ce qu'on entend par le feu.

Par le nom de feu en général, on entend communément une ſenſation (*a*) ou une idée complexe de lumiére,

(*a*) Il paroît que les mots de ſenſation & d'idée ſont employées ici très-improprement.

de chaleur, d'une matiére qui brûle, qui fond &c. Or il eſt néceſſaire de réſoudre, ou d'analyſer cette idée, afin de découvrir quelles ſont les parties qui lui ſont eſſentielles & celles qui ſont accidentelles, ou arbitraires.

Nous voyons ſouvent des effets produits par le feu, ſans qu'il ſoit ſenſible à nos yeux. Les doigts, par exemple, peuvent très-aiſément être brûlés par un fer, dont la chaleur eſt fort au-deſſous du dégré, où il faudroit qu'elle fût pour rendre le fer rouge; nos yeux ne ſçauroient donc être juges du feu. Que nos yeux ne peuvent être juges du feu.

Le toucher ne nous donne pas non plus de preuve ſenſible d'aucun dégré de feu au-deſſous de la chaleur naturelle du corps, ni des dégrés qui lui ſont aſſez ſupérieurs pour détruire quelqu'un de nos organes. Que le toucher ne peut pas l'être davantage.

Enfin le feu produit ſouvent des effets ſans donner aucun ſigne manifeſte qu'il brûle, qu'il fonde, &c. comme dans les évaporations, les deſſications, &c. Qu'il n'eſt point eſſentiel au feu de brûler ni de fondre, &c.

Si nous ſuivions juſqu'au bout la méthode d'exclure, & de rejetter tout ce qui n'eſt pas eſſentiel au feu, nous ne trouverions peut être aucune diſtinction, ni marque infaillible, ou caractériſtique du feu en général, ſi ce n'eſt celle d'un mouvement particulier qui agit dans les plus petites parties des corps, & tend à les rejetter ſans ceſſe à la ſurface. Si nous parvenons à prouver cet axiome, il en réſultera que ce mouvement intérieur dans les différentes parties des corps eſt la forme ou l'eſſence même du feu, & que le feu naît & ceſſe avec ce mouvement. Ce principe une fois poſé, on pourra en conclure que c'eſt une même choſe que de produire le feu, ou le mouvement dans les corps (*a*).

Les expériences ſuivantes nous fourniront plus de lumiéres, & demontreront en général,

1°. Que les corps, ſolides & fluides ont un mouvement d'expanſion lorſqu'ils ſont échauffés.

2°. Que la matiére inflammable de tous les corps combuſtibles eſt de (*b*) l'huile, ou une ſubſtance onctueuſe.

(*a*) Voyez *les ouvrages philoſophiques de Mylord Bacon, édition Angloiſe*, vol. 2. p. 433. *&c.*

(*b*) *Voyez* la note au mot Souffre.

3°. Qu'aucune matiére combustible ne brûlera ni ne se consumera, à moins qu'elle ne soit exposée à l'air libre (*a*).

4°. Que l'air qui a une fois passé à travers une matiére combustible embrasée n'est plus propre à ranimer le feu.

Et 5°. Que la flamme n'existe que sur la surface du corps embrasé.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que le fer s'étend par la chaleur.

PRenez un anneau de fer dans lequel on puisse introduire le bout d'une verge solide de même métal; chauffez ensuite le bout de cette verge jusqu'à ce qu'elle soit rouge, essayez de la faire passer dans l'anneau, vous la trouverez si gonflée qu'elle ne pourra plus y entrer quoiqu'elle y fût exactement proportionnée lorsqu'elle étoit froide.

Cette expérience à la vérité ne prouve autre chose, sinon que le fer se dilate par la chaleur; mais comme elle produit le même effet sur plusieurs autres corps solides, elle peut être regardée comme un exemple général jusqu'à ce qu'on produise quelques preuves contraires. Dans ce cas on pourra les considérer comme des exceptions à la régle (*b*).

(*a*) Il faut excepter le cas où elles seroient mêlées avec le nitre : ce sel a la propriété de faire brûler tous les corps combustibles même sous le récipient de la machine pneumatique.

(*b*) *Après quelques expériences faites sur le bois de cédre, on n'a point remarqué qu'il se dilatât par la chaleur ni qu'il se contractât par le froid.*



SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les fluides augmentent de volume par la chaleur.

PRenez une phiole de verre dont le fond ſoit large & le col long & fort étroit; rempliſſez-en la cavité ſphérique en trois différens tems; premiérement avec du mercure; ſecondement avec de l'eau, & troiſiémement avec de l'eſprit-de-vin à la même hauteur. Plongez enſuite la bouteille ſucceſſivement dans un bain-marie maintenu dans un dégré de chaleur égal dans les trois opérations: (ce qui ſera fort aiſé, en y mettant un thermométre) vous trouverez que chaque fluide ſe gonflera d'une maniére très-évidente, & s'élevera à une hauteur conſidérable dans le col de la bouteille, au-deſſus de l'endroit où il étoit avant que la bouteille eût été miſe dans le bain-marie.

Cette expérience eſt un exemple général pour tous les fluides. On peut donc conclure que le mouvement d'expanſion ou de raréfaction dans les corps, eſt inſéparable de la chaleur, ou du feu en général.

Nous allons conſidérer maintenant ce feu en général dans ſes trois différentes eſpéces: ſçavoir, le feu céleſte, les feux ſouterrains, & le feu ordinaire. *Les trois différentes eſpéces de feu.*

Par le feu céleſte; nous entendons principalement le feu du ſoleil, ſans avoir égard à celui des étoiles fixes, quoiqu'il ſoit peut-être de la même nature. *Le feu céleſte.*

Par le feu ſouterrain; nous entendons celui qui ſe manifeſte lui-même dans les eruptions enflammées de la terre, dans les volcans, & par quelques autres effets qu'il produit dans les mines, & dans les parties les plus proches du centre de la terre. *Le feu ſouterrain.*

Par le feu ordinaire; nous entendons celui qu'on emploie vulgairement dans toutes les opérations de Chymie, & pour les beſoins ordinaires de la vie. *Le feu ordinaire.*

La chaleur du ſoleil paroît être le principe actif, ou l'inſtrument général de toutes les opérations qui ſe font dans *La chaleur du ſoleil.*

les animaux, dans les végétaux, dans l'atmosphére, dans la mer & dans les minéraux (*a*).

La pureté de la chaleur du soleil.

Le feu, considéré en lui-même, paroît être de la plus grande pureté dans la région céleste : du moins nous ne nous appercevons pas qu'il soit chargé d'aucune vapeur considérable : les rayons de lumiére viennent à nous du soleil même, sans être mêlés avec aucune de ces parties grossieres terrestres & infectes dont le feu ordinaire, & les feux souterrains sont chargés. A cette exception près, les effets du feu céleste, paroissent les mêmes que ceux du feu ordinaire.

Que les feux souterrains approchent beaucoup du feu ordinaire.

En examinant aussi les effets des feux souterrains, nous les trouvons semblables à ceux que produit le feu ordinaire; le charbon, les cendres, & les minéraux en fusion sont jettées hors du Vesuve & des autres volcans. La chaleur des exhalaisons empoisonnées, la chaleur naturelle des sources, les vapeurs, la fumée, &c. dans différentes parties du globe terrestre, s'élevent à peu près de la même maniére que si elles étoient produites par la chaleur d'un fourneau. Il y a donc lieu de croire que les feux souterrains, & le feu ordinaire sont de la même nature.

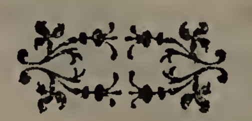
Que les trois espéces de feu s'accordent à produire les mêmes effets.

Comme les trois espéces de feu s'accordent toutes trois à produire le mouvement de raréfaction dans les corps, on peut les réduire à une seule : nous ne nous servirons donc dans nos expériences que du feu ordinaire dont nous pouvons plus aisément disposer.

Ce que c'est que l'aliment du feu.

Le feu ordinaire exige de la nourriture, c'est-à-dire, un aliment dans lequel il réside, ou, si l'on veut, dans lequel il est rassemblé : l'analyse de cet aliment sera l'objet de l'expérience suivante; nous tâcherons de découvrir ses parties constituantes, & quelles sont, par conséquent, les substances les plus propres à recevoir ou à perpétuer le feu.

(*a*) Voyez *la premiére Leçon.*



TROISIÉME

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'huile (a) est essentielle à une matiére combustible.

Conduite de cette expérience.

PRenez une livre de bois ordinaire, coupez-la en petits morceaux, mettez-les dans une retorte de terre, & distillez ensuite à feu nud dans un grand récipient. Il viendra 1°. un flegme acide; 2°. une liqueur rouge & piquante; 3°. des vapeurs, & une huile épaisse, noire & brûlée. Après avoir poussé le feu très-fort sur la fin de l'opération, il ne monte plus rien; mais 4°. il reste dans la retorte une matiére noire, exactement semblable à du charbon qui brûlé à l'air libre, se réduit en cendres: on en retire en les lessivant 5°. un peu d'alkali fixe, & 6°. une substance terreuse.

Que le charbon doit son inflammabilité à l'huile.

Cette expérience paroît être générale pour tous les bois, les charbons, & les matiéres combustibles solides. Séparez l'acide de l'eau, ou la liqueur rouge de l'huile, par le moyen d'un filtre, & vous trouverez que, ni ces liqueurs aqueuses, ni les cendres, ni le sel, ni la terre, prises chacunes en particulier, ni même mêlées ensemble, ne brûleront point, & que de toutes les substances qu'on peut retirer du bois, l'huile & le charbon sont les seules qui soient inflammables, le charbon même n'est inflammable que parce qu'il contient encore de l'huile épaisse resserrée entre ses parties, & conformément à sa nature particuliére, il devient noir par la chaleur employée dans l'opération.

Si l'évidence de ces faits ne suffit pas pour prouver que c'est à l'huile que le charbon doit sa couleur noire & son inflammabilité, l'on peut observer encore que 1°. toutes les huiles brûlées sont noires, & que l'huile même la plus volatile qui monte après le flegme, dans la distillation, est noire aussi (b). 2°. Qu'aucunes autres parties du bois, séparées les

(a) *Voyez* la note au mot Soufre.

(b) Quand on la brûle & qu'on l'approche par ce moyen de l'état charbonneux.

unes des autres par l'analyse ne sont inflammables, excepté l'huile noire. Le charbon même ne l'est pas lorsqu'on l'a brûlé à l'air libre & qu'il est réduit en cendres. Cette derniére opération suffit en effet pour débarrasser l'huile noire la plus grossiére qui n'avoit pas pû monter à un dégré de chaleur moins violent; 3°. qu'on ne peut assigner aucune autre cause de cette couleur noire & de cette inflammabilité; 4°. que plus le bois, le charbon de terre, &c. sont privés d'huile, moins ils sont inflammables; enfin que les chaux métalliques dont le principe inflammable a été détruit par la calcination, paroissent en quelque sorte attirer ce principe de la matiére combustible embrasée pour se recombiner avec lui, & réprendre leur forme métallique (*a*).

Nous pouvons donc avancer sans avoir recours à d'autres preuves, que l'huile est le seul principe, ou la matiére même inflammable. (*b*) En conséquence, nous fixerons nos recherches principalement sur les corps qui contiennent le plus d'huile, & nous les choisirons pour les objets de nos expériences.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que le feu ne consume point la matiére combustible sans le secours de l'air.

PRenez un cilindre de fer creux; mettez dans sa cavité un morceau de charbon un peu long, adaptez-y une forte vis à chaque bout que vous aurez soin de serrer bien exactement. Exposez ce cilindre pendant plusieurs heures à un feu très-violent. Ouvrez-le ensuite lorsqu'il sera réfroidi & vous trouverez le charbon que vous y aurez mis, non-seulement encore noir; mais il ne paroîtra pas même avoir été consumé ni altéré, ni diminué.

(*a*) *Pour sçavoir si l'on peut séparer l'huile fixe du charbon réduit en poudre, essayez par une forte lessive de potasse, & de chaux vive, de faire du savon, ou tâchez de représenter aux yeux cette même huile, sous une autre forme.* Voyez *la dix-huitiéme Leçon.*

(*b*) *Voyez* la note au mot Soufre.

Cette expérience comparée avec l'obſervation commune que la matiére combuſtible brûle & ſe conſume promptement lorſqu'elle eſt expoſée à l'air libre, démontre clairement que l'air eſt néceſſaire à la combuſtion, ou que la cauſe phyſique de cet effet dépend de la raréfaction, du déplacement des parties, & d'une agitation vive qui débarraſſe l'huile des cavités où elle étoit retenue. De-là vient la méthode uſitée d'éteindre le feu en l'étouffant, ou de l'enfermer dans un lieu inacceſſible à l'air.

Nous verrons dans l'expérience ſuivante que le ſeul mouvement de l'air reſſerré dans des bornes étroites, ou qui a déja paſſé pluſieurs fois à travers d'une matiére combuſtible embraſée, n'eſt plus capable de donner la vie à un autre feu.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'air qui a déja paſſé à travers la flamme de la matiére ignée, n'eſt plus propre à ranimer le feu.

PRenez une boëte de bois fermée exactement avec des carreaux de vitres ſur les côtés, faites un trou au fond de cette boëte ; enfoncez-y une cheville de bois creuſe, qui ſoit bien juſte; adaptez à cette cheville un tuyau de cuir, & que l'autre bout de ce tuyau puiſſe communiquer avec la ſoupape d'un ſoufflet dont le portevent entrera dans le trou d'un des côtés de la boëte ; en mettant le ſoufflet en mouvement, il ſera fort aiſé d'attirer tout l'air de la boëte dans la cavité du ſoufflet, & de le faire repaſſer dans la boëte par le moyen du même ſoufflet, ſans y admettre d'autre air que celui qui y étoit contenu précédemment ; mettez enſuite un petit réchaud rempli de charbons bien allumés, au milieu de la boëte dont vous aurez ſoin de fermer bien exactement tous les joints qui pourroient donner accès à l'air extérieur, faites jouer alors le ſoufflet & vous verrez que le feu au lieu de s'allumer davantage, s'éteindra bientôt totalement, ſans que les charbons ſoient réduits en cendres : vous les trouverez même, au contraire, noirs & intacts comme lorſqu'ils étoient froids.

Cette expérience prouve clairement qu'un mouvement même très-rapide, communiqué à un air qui a déja passé à travers d'une matiére enflammée, loin de ranimer le feu, l'éteint totalement, (*a*) de même que l'humidité ou le suffoquement; l'huile de la matiére combustible ne pouvant pas se dégager faute d'air extérieur.

Maniére de de convertir le bois en charbon.

Cette méthode d'humecter la matiére combustible, ou de la laisser dabord brûler quelque tems & de l'éteindre ensuite, nous enseigne une maniére de lui ôter ce qu'elle peut avoir de nuisible, & de la rendre propre aux usages les plus nécessaires, en la débarrassant de sa fumée épaisse, de façon qu'il ne reste plus rien d'elle qu'un charbon pur. Si vous faites brûler, par exemple, du charbon de terre, ou du bois, non pas à l'air libre, mais dans un endroit fermé, jusqu'à ce qu'il fume, ou à un dégré de chaleur qui puisse le réduire en poudre; que vous l'étouffiez immédiatement après, ou que vous l'éteigniez en jettant dessus du terreau, du sable, ou de l'eau; vous aurez un charbon de bois propre à secher le (*b*) malt, & à plusieurs autres opérations où la fumée épaisse seroit préjudiciable.

Une autre méthode encore qu'on peut employer pour obtenir une matiére combustible pure, est d'en choisir une qui fournisse peu, ou point de fumée d'abord, telle en particulier que l'esprit-de-vin, ou, dans un dégré inférieur, l'huile de térébentine, ou quelques autres huiles subtiles ætherées. Parmi ces huiles, l'esprit-de-vin est regardé avec raison par tous les Chymistes, comme l'huile la plus parfaite, & la plus subtile (*c*).

(*a*) Il seroit à souhaiter que l'on imaginât une expérience propre à montrer l'altération que souffre l'air en passant par le feu.

(*b*) *On donne le nom de* malt *au grain germé propre à fermenter & à faire de la bierre.*

(*c*) Voyez *la sixiéme & la treiziéme Leçon.*



SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que la flamme n'éxiſte & ne joue qu'à la ſurface de la matiére enflammée.

PRenez deux lampes de verre: rempliſſez-en une avec de l'eſprit-de-vin, & l'autre avec de l'huile de thérébentine; mettez enſuite le feu aux deux liqueurs, & vous verrez aiſément, au travers du verre, que chaque liqueur ne brûle & ne s'enflamme qu'à la ſurface; la flamme baiſſant continuellement dans les lampes à meſure que les liqueurs ſe conſument.

Cette expérience eſt la même pour les corps combuſtibles ſolides, & paroît être univerſelle. Elle peut ſervir de guide dans le choix des différentes matiéres inflammables; on ſçait que pour les allumer promptement il faut les imprégner d'une huile claire & ſubtile à leurs ſurfaces. C'eſt delà que dépend tout l'art de ces illuminations ſubites en uſage dans les réjouiſſances publiques: c'eſt ſur le même principe qu'on peut inventer aiſément, des méthodes promptes, commodes, & incapables de nuire pour allumer les feux ordinaires, &c.

Après avoir vû la maniére dont on peut ſe procurer, préparer, conduire, & perfectionner la matiére combuſtible, nous allons conſidérer les effets que le feu produit ſur l'atmoſphére, & ſur tous les corps du globe terreſtre. *Les effets du feu.*

Le feu en général raréfie l'air qui l'environne, comme on le voit par une veſſie lorſqu'elle en renferme une petite portion, & qu'on l'expoſe dans un lieu chaud, ou devant le feu; car auſſitôt l'air enfle la veſſie & l'étend: par conſéquent l'atmoſphére doit être raréfié par la chaleur du ſoleil, & produire des effets qui y ſoient conformes. *Sur l'Atmoſphére.*

L'air ſe charge auſſi de fumée, & l'éleve avec lui dans l'atmoſphére, à meſure que la matiére combuſtible ſe conſume, & ſe réduit en cendres. L'air devient donc une eſpéce de menſtrue imprégné de fumée, ou de la matiére de la ſuye

dans les lieux où l'on brûle beaucoup de matiére inflammable (*a*).

Sur les corps en particulier.

On ne peut connoître les effets que le feu produit sur les corps en particulier, que par des expériences particuliéres: ces expériences sont du ressort immédiat de la Chymie, ainsi dans quelques corps, comme dans les mines, le feu produit la fusion, & la séparation des parties; dans d'autres, comme le sable & la potasse, la fusion & la mixtion; dans quelques-uns la sécheresse & la dessication comme dans la glaise; dans quelques autres la mollesse, comme dans la cire, &c... conformément au dégré & à la maniére dont le feu est appliqué à ces différens corps : il faut observer seulement certaines régles générales pour conduire ce feu, comme il convient surtout par rapport aux différentes espéces de chaleur.

Les différentes espéces de chaleur en Chymie.

Il y a en Chymie autant d'espéces différentes de chaleur, qu'il y a de milieux à travers desquels elle peut être transmise; ou de matiéres combustibles qui la fournissent.

Dans l'usage ordinaire, la chaleur est transmise par l'eau, les cendres, le sable, &c... ou directement à travers du vaisseau qui contient la matiére qu'on veut échauffer.

Le Bain-Marie, le bain de sable.

Quand la chaleur est transmise par l'eau, on l'appelle *bain-marie*, ou eau chaude; lorsque c'est à travers les cendres, on l'appelle bain de cendres; quand c'est du sable, on l'appelle *bain de sable*; & lorsqu'elle ne passe point par aucune substance intermédiaire, on l'appelle feu nud.

On pourroit trouver quelques différences dans les effets que produisent ces diverses espéces de chaleurs, quoi- qu'appliquées au même dégré; mais elles n'ont peut-être pas encore été examinées avec autant de soin qu'elles devroient l'être.

Il est évident que dans plusieurs corps, la chaleur humide, & la chaleur seche produisent des effets différens; il est aisé de le remarquer dans les opérations communes de la cuisine, où l'on fait bouillir, rôtir, cuire au four, &c. On peut conclure de-là que lorsqu'on veut produire les mêmes effets dont on a déja parlé dans une opération de

(*a*) Voyez *la troisiéme Leçon*. Voyez *aussi la premiére*.

Chymie, il faut employer auſſi les mêmes genres, & les mêmes dégrés de chaleur.

Le feu le plus pur eſt celui de l'alcohol, ou de l'eſprit-de-vin bien déflegmé, enſuite celui des huiles diſtillées, celui de charbon de bois ou de tourbes, le moins pur de tous eſt celui de charbon de terre; malgré ces différences ils produiſent tous, à peu près, les mêmes effets, lorſqu'ils ſont tranſmis à travers la même eſpéce de milieu.

Les différens dégrés de pureté dans les feux dont on ſe ſert en Chymie.

Il y a encore une choſe eſſentielle à conſidérer qui conſiſte à régler, & à établir les différens dégrés de chaleur dans les opérations de Chymie, de maniére à produire les effets requis dans chaque circonſtance.

Les différens dégrés de chaleur.

La conduite ordinaire des Chymiſtes ſur cette matiére eſt pleine d'incertitude; leur premier, ſecond, troiſiéme & quatriéme dégré de chaleur n'a rien de fixe.

Qu'ils ſont incertains.

Pour établir ces degrés avec l'exactitude néceſſaire, on peût employer des thermométres convenables, remplis d'huile ou de mercure, gradués depuis le terme de la glace, ou quelqu'autre point fixe du froid juſqu'au degré où le vif argent commence à bouillir; de cette maniére on parviendra à fixer chaque degré de feu dans ſa place reſpective.

Comment on doit les régler.

On peut regarder comme le premier degré de chaleur celui qui eſt le plus propre à la végétation de la plûpart des plantes: cette chaleur tempérée eſt préciſément celle qui eſt néceſſaire pour extraire les eſprits odorants, & l'eſprit recteur des végétaux, comme des roſes, du jaſmin, &c. & pour faire différentes infuſions au ſoleil.

Premier dégré.

La chaleur du corps humain, lorſqu'il eſt en parfaite ſanté, peut être regardée comme le ſecond degré; cette chaleur eſt toujours plus grande que celle de l'air qui nous environne; mais après la mort les corps n'ont plus que le degré de chaleur du fluide environnant. Ce ſecond degré eſt auſſi celui de la fermentation acide des vins, & en général de la putréfaction; c'eſt lui qui fait éclore les poulets; qui produit les digeſtions les plus parfaites, qui fait les teintures & les elixirs: les adeptes l'ont employé pour la premiére digeſtion de leur mercure, en le portant conſtamment ſur eux dans un vaiſſeau fermé.

Second dégré.

Dans cette progreſſion, l'eau bouillante peut être conſi-

Troiſiéme dégré.

dérée comme le troisiéme degré quand l'atmosphére est dans un état moyen de raréfaction : ce degré de chaleur est requis dans la distillation des eaux simples & composées, des huiles essentielles des végétaux : elle coaguleroit, ou consolideroit le *serum*, le sang & les autres parties liquides des animaux, & conséquemment les détruiroit.

Quatriéme dégré.

On peut regarder comme le quatriéme degré de chaleur celui où le vif-argent, & l'huile de vitriol commencent à bouillir & s'élevent en vapeurs. Ce degré est propre à mettre en fusion le plomb, l'étain, le bismuth, &c. à faire sublimer le sel ammoniac & le soufre, & à calciner l'antimoine, &c.

Cinquiéme dégré.

Le cinquiéme degré de chaleur est celui où le fer entre en fusion. A ce degré l'on fait fondre tous les autres métaux ; sçavoir, l'or, l'argent, & le cuivre : (*a*) c'est cette chaleur qui est nécessaire pour faire le verre, & calciner les pierres invitrifiables.

Sixiéme dégré.

Le sixiéme enfin, & le plus haut degré de chaleur connu jusqu'à présent, est celui des miroirs & des verres ardens de MM. Villette, Tscirnhaut & autres. Le foyer de ces verres volatiliseroit même ce qu'on appelle la partie métallique, ou mercurielle de l'or, & vitrifieroit la plus terrestre.

De quels moyens il faut se servir pour donner, & conserver les différens dégrés de chaleur.

Les différens degrés de chaleur qu'on doit employer dans les opérations de Chymie, étant une fois constatés ; nous allons considérer désormais par quels moyens on peut donner, & conserver les degrés de chaleur dont on a déja parlé, selon que les différentes occasions le requierent.

Il faut choisir une matiére combustible qui soit propre à l'opération qu'on veut faire, par exemple, la chaleur naturelle du soleil en été suffit pour les infusions. On peut donner avec une lampe à l'esprit-de-vin une chaleur modérée, ou très-forte, selon la quantité de meches qu'on

(*a*) L'Auteur paroît confondre ici la chaleur qui est nécessaire pour faire fondre l'or, l'argent, & le cuivre, avec celle qui est nécessaire pour faire fondre le fer. On sçait cependant qu'il faut un feu beaucoup plus violent pour la fusion de ce dernier métal, que pour l'or & l'argent, &c. On a besoin aussi d'une chaleur beaucoup plus considérable dans les travaux de la verrerie.

employera

employera, & l'on peut meſurer & régler très-aiſément ces différens degrés par le moyen d'un thermométre.

Les matiéres inflammables qui donnent le feu le plus clair & le plus brillant après l'eſprit-de-vin, ſont la paille, les feuilles, les jeunes branches, &c. Enſuite les huiles, la cire, les réſines, la poix, &c. Et enfin le bois ordinaire, le charbon & la tourbe; on peut faire brûler ces matiéres dans des fourneaux propres à chacune de ces ſubſtances en telle quantité qu'on veut, & avec autant de vivacité, ou de lenteur qu'il eſt néceſſaire pour chaque opération.

Quel eſt le dégré de chaleur le plus fort que puiſſe donner une matiére combuſtible.

La régle générale, pour obtenir le degré de chaleur le plus fort dans un fourneau, eſt d'employer la matiére combuſtible la plus denſe, & dans la plus grande quantité, de ranger autour du fourneau des ſoufflets qui agiſſent ſans ceſſe, & dont les portes-vent ſoient dirigés vers le point central du feu. C'eſt dans cet endroit que la matiére ſur laquelle on veut opérer doit être placée: par les moyens que nous venons d'indiquer on peut ſe procurer un degré de chaleur ſuffiſant pour toutes les opérations connues ſur les métaux, les minéraux, les verres & toutes les matiéres qui exigent le feu le plus violent (*a*).

Nous ſçavons par les recherches précédentes.

Régles pour la conduite du feu.

1°. Que les ſens ne fourniſſent que des connoiſſances très-imparfaites de la nature, des propriétés eſſentielles, ou de l'eſſence du feu.

2°. Que l'eſſence de la chaleur, & du feu eſt un certain mouvement reſſerré & retenu, excité & conſervé ſans ceſſe, qui fait effort dans les plus petites parties des corps, & qui tend perpétuellement à les rejetter à leurs ſurfaces.

N. B. Si cette eſſence étoit découverte & bien conſtatée, en communiquant un mouvement ſemblable dans les parties d'un corps, on y introduiroit de la chaleur; ou, ſi la nature du corps en étoit ſuſceptible, on y produiroit même l'ignition, ou l'inflammation.

3°. Comme l'inflammabilité, dans toutes les matiéres com-

(*a*) *Si le Lecteur deſire un examen plus étendu ſur ce ſujet, il peut conſulter le Chancelier Bacon, MM. Hook, Boyle, Evelym, Bohn, Homberg, Boerhaave, & Stahl.*

bustibles, dépend du principe onctueux ou huileux (*a*) qu'elles contiennent, la matiére la plus grasse, est, par conséquent, la meilleure & celle qu'on doit préférer.

4°. La flamme est composée des plus petites parties d'un corps inflammable, ou fort onctueux, exposé au feu, & vivement agité, elle s'éleve dans l'air, de la surface de ce corps, avec un mouvement de vibration.

5°. La flamme ne sçauroit exister sans huile : aussi les cendres, le sable, le verre, les pierres, & les terres ne s'enflamment-ils point quand on les jette sur le feu, mais au contraire, ils l'étouffent & l'éteignent.

6°. L'huile est la seule substance dans la nature qui soit inflammable : Cette connoissance peut nous conduire à nous faire trouver des moyens de prévenir les incendies, en n'employant pour bâtir que des matériaux qui ne contiennent que peu, ou point d'huile. On pourroit encore se servir de la même méthode pour le papier si l'on pouvoit parvenir à le rendre incombustible : cette découverte seroit très-avantageuse pour les livres de prix, & les manuscrits rares : on pourroit imaginer aussi de nouvelles matiéres pour les tapisseries, les autres emmeublemens, &c.

7°. Nous avons fait voir dans la Leçon précédente que la flamme n'existoit qu'à la surface des corps embrasés. Cette observation peut nous conduire à inventer des enduits propres à garantir du feu les vaisseaux, & la charpente des bâtimens.

8°. Comme les trois différentes espéces de feu ont un rapport immédiat entre elles, & qu'elles produisent à peu près les mêmes effets, on peut les réduire à une seule, c'est-à-dire, au feu ordinaire pour les usages communs : on peut espérer avec raison d'exécuter par son moyen des choses fort utiles en imitant la nature ; en perfectionnant, par exemple, & en réglant la végétation, en faisant *meurir* les mines, &c. par le moyen d'une chaleur artificielle.

9°. Le feu & la flamme sont éteints ou étouffés par la suffocation, ou par une action contraire à celle du vent, en détruisant, ou en prévénant la commotion intérieure dans

(*a*) Voyez *la note au mot Soufre.*

la matiére combuſtible, & en la dégageant de ſes parties huileuſes d'où dépend l'inflammation & la combuſtion (*a*). C'eſt ainſi que le feu & la flamme ſont éteins par l'eau, & même par l'eſprit-de-vin, ou l'huile de thérébentine, ſi l'on y plonge ſubitement un charbon, ou une chandelle allumée au-deſſous de la ſurface de la liqueur; parce que le degré de chaleur que l'eau, l'eſprit-de-vin, ou l'huile de thérébentine non enflammée, ſont capables de recevoir, eſt fort inférieur à celui d'un charbon ou d'une chandelle allumée; la plus forte chaleur eſt détruite dans ce cas par la moindre; c'eſt la même raiſon qui fait que l'eau bouillante éteint le feu.

10°. La chaleur n'eſt autre choſe que le feu lui-même dans un moindre degré, & le feu n'eſt qu'un très-haut degré de chaleur, ou la matiére échauffée qui prend de l'éclat, & qui s'enflamme ſi elle eſt onctueuſe (*b*). Une barre de fer qu'on bat avec un marteau juſqu'à ce qu'elle devienne rouge, nous en fournit un exemple. Il en eſt de même de l'embraſement des roues de moulins, ou des roues de carroſſes qui s'enflamment par la violence de leur propre mouvement.

11°. Il faut que la chaleur ſoit raſſemblée dans une certaine proportion avant que nos ſens puiſſent en avoir connoiſſance & qu'elle produiſe quelques ſignes manifeſtes de feu ou de flamme. Un degré de chaleur au-deſſous de la chaleur naturelle du corps humain eſt inſenſible, ou paſſe pour un degré de froid; de même que le mouvement ordinaire des roues de moulins, de caroſſes, &c. ne produiſent point de chaleur remarquable, quoique ce mouvement fort augmenté, ou un frotement plus conſidérable excite aſſez promptement le feu & la flamme.

12°. Toutes les opérations de Chymie exigent un degré de chaleur déterminé, ſi l'on veut les porter à leur perfection. Il eſt donc important d'aſſigner avec exactitude quel eſt le degré de chaleur néceſſaire dans les différens cas pour contribuer à l'avancement de cet Art.

(*a*) Voyez *ci-deſſus, la troiſiéme, quatriéme, cinquiéme & ſixiéme expérience.* (*b*) *Ibid.*

TROISIÉME LEÇON.

CONTENANT

I. Les propriétés générales de l'Atmoſphére.
II. Ce qui le compoſe.
III. Sa Nature.
IV. Son emploi & ſon uſage.
V. Les changemens dont il eſt ſuſceptible.
VI. Les effets qu'il produit ſur le globe terreſtre.
VII. Enfin, ſon influence ſur les opérations de Chymie.

Objet de cette Leçon.

NOus examinerons dans cette Leçon les propriétés de l'atmoſphére, ce qui le compoſe, ſon emploi, & ſon uſage, par rapport à la Chymie.

Ce que c'eſt que l'Atmoſphére.

Par l'atmoſphére nous entendons, toute cette maſſe de matiéres raréfiées, ou ce fluide ſec qui environne le globe de la terre juſques à une hauteur conſidérable.

Ses rapports à la Chymie.

La découverte de la nature, ou des influences, & des effets de ce fluide eſt de la plus grande importance pour la Chymie, puiſque c'eſt le fluide dans lequel tous les animaux, les végétaux & les minéraux prennent leur accroiſſement, où brûle le feu que nous employons, & où nos vaiſſeaux, de même que les objets de nos opérations ſont renfermés.

Examen de l'Atmoſphére dans ſes différens états.

Nous enviſagerons l'atmoſphére comme exiſtant dans trois états différens. 1°. Nous le conſidererons comme maſſe entiére qui environne tout le globe terreſtre. 2°. Nous examinerons en quoi conſiſtent ſes parties hétérogenes lorſqu'il eſt libre, & qu'il ne fait qu'un avec le tout, ou lorſqu'il en eſt ſéparé, lorſqu'on l'enferme dans nos vaiſſeaux; & 3°. Comment il eſt uni ou fixé dans les corps. En examinant de cette maniére les parties de ce fluide dans ces différens états, nous pourrons décider enſuite quelle eſt la nature du tout.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les différens écoulemens mêlés ensemble forment les nuages, & s'unissent dans l'Atmosphére.

Que l'Atmosphére reçoit les vapeurs.

PRenez deux bouteilles remplies l'une d'esprit de sel très-fort, & l'autre d'esprit volatil de sel ammoniac: approchez-les l'une de l'autre & les débouchez; vous verrez les vapeurs s'élever insensiblement des deux bouteilles, se mêler ensemble, & former une fumée très-épaisse, ou un nuage qui durera pendant quelque tems, mais qui disparoîtra ensuite, & se mêlera avec l'air du laboratoire.

Une des liqueurs employée dans cette expérience est un esprit acide, & l'autre un alkali: lorsqu'ils sont mêlés ensemble, ils forment une espéce de sel neutre, nommé sel *ammoniac*; or comme leurs vapeurs ne sont autre chose que les parties les plus subtiles de ces liqueurs mêmes, & qu'elles conservent encore dans l'air les propriétés qui leur conviennent, elles y forment cette espéce de sel neutre.

On peut conclure de cette expérience que la même chose arrive aussi dans l'atmosphére, parce que tous les végétaux produisent une espéce de sel volatil par la putréfaction, de même que les substances animales; leurs particules doivent donc s'élever naturellement dans l'air, comme les esprits des liqueurs employées dans l'expérience précédente: ils doivent aussi rencontrer dans l'air une certaine quantité d'esprit de sel (*a*) qui tire son origine de la terre & de l'océan, & qui produit nécessairement, en s'unissant avec ce sel volatil, une sorte d'effervescence d'où résulte une substance neutre: on peut donc dire que l'atmosphére contient des acides, des alkalis & des sels neutres dans une variété infinie: les changemens qu'ils produisent dans les couleurs des différens corps paroissent le démontrer.

(*a*) On connoît bien quelques expériences qui indiquent qu'il y a de l'acide vitriolique répandu dans l'air, mais il ne paroît pas qu'on en ait fait qui prouvent qu'il en soit de même de l'esprit de sel.

Cette expérience prouve encore, du moins en partie, de quelle maniére les nuages & les météores se forment dans l'atmosphére : elle nous apprend aussi que les sels y abondent naturellement, & nous donne en même tems la raison physique de plusieurs effets produits par l'air extérieur, non-seulement dans le régne végétal, animal & minéral, mais encore dans les opérations de Chymie.

Il paroît évidemment par plusieurs expériences pneumatiques (dont nous allons donner deux ou trois exemples) que, non-seulement l'atmosphére, soutient dans l'air les vapeurs & les exhalaisons qui s'élevent de la terre; mais qu'il presse encore tous les corps terréstres par son propre poids.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'Atmosphére presse les corps par son propre poids.

La pression de l'air.

CEt effet devient très-sensible lorsqu'on applique sa main & qu'on l'appuie au sommet d'un cylindre de métal creux ou d'un anneau de deux pouces, environ, de diamétre placé sur la machine pneumatique; en effet aussitôt qu'on a tiré tout l'air de la cavité du cylindre, la main est extrêmement pressée vers l'intérieur, & sent un poids très-considérable à sa surface extérieure.

Le même effet peut se démontrer encore d'une différente maniére, en rompant, par exemple, un morceau de verre uni qu'on aura appliqué sur le même anneau métallique; car dès que l'air sera tiré de l'anneau, la glace aussitôt se brisera & tombera au travers de l'anneau avec un bruit & une force considérables.

Outre ce poids, ou cette pression, l'air, ou l'atmosphére a pareillement une force élastique qui n'est pas moins considérable, comme il paroît par plusieurs exemples & particuliérement par le suivant.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'Air eſt élaſtique ou capable de forcer, de dilater & de comprimer les corps par ſon reſſort.

L'élaſticité de l'Air.

PRenez une veſſie, & n'y introduiſez que très-peu d'air, de façon qu'elle ſoit encore flaſque, liez enſuite ſon col très-ſerré, & mettez-la dans un récipient; alors tirez l'air contenu dans le récipient, vous verrez immédiatement la veſſie s'enfler, comme ſi on l'eût ſoufflée; mais dès que vous aurez laiſſé rentrer dans le récipient l'air extérieur, la veſſie auſſitôt ſe contractera & s'affaiſſera de même qu'elle étoit avant l'expérience.

La ſeconde & la troiſiéme expérience démontrent très-évidemment que l'air, ou l'atmoſphére dans ſon état naturel, lorſqu'il eſt libre, & même lorſqu'on en renferme quelque portion dans des vaiſſeaux, conſerve toujours ſa péſanteur & ſon élaſticité : ces propriétés le rendent capable de produire un grand nombre d'effets, en comprimant ſans ceſſe, par ſon poids, & par ſon reſſort, tous les corps que nous connoiſſons. Il preſſe perpétuellement la ſurface de la terre avec un poids égal à celui d'une colonne de vif-argent qui a pour baſe cette même ſurface, & dont la hauteur eſt d'environ vingt-neuf pouces, comme on le voit clairement par les Barométres.

Après ce qu'on vient d'expoſer, on doit conclure que l'atmoſphére s'inſinue dans les pores qui ſont ouverts à la ſurface de tous les corps & qui ſont capables de recevoir les parties conſtituantes de ce fluide : c'eſt ainſi que les pores de pluſieurs ſubſtances qui paroiſſent vuides à nos ſens, ſont cependant pleins d'air : cet air y produit les effets qui lui ſont propres, de même que dans les diſtillations, & pluſieurs autres opérations de Chymie.

L'atmoſphére, comme fluide, doit auſſi, par les loix de l'hydroſtatique, preſſer les corps également de tous côtés; tandis que l'air agit intérieurement ſur les corps, il agit auſſi

en même tems à l'extérieur : de ces actions combinées, il résulte des effets physiques sans nombre ; dans le grand *laboratoire* de la terre. Tous les corps, par des puissances & des agens naturels, y sont dissous, putréfiés, changés & portés ensuite dans le grand receptacle de l'air.

Les effets, & la nature de l'atmosphére.

Quoique l'atmosphére soit invisible par lui-même, nous ne pouvons pas douter cependant des effets qu'il produit, d'après les observations qui les ont même rendu sensibles à nos yeux dans les expériences précédentes, & dans beaucoup d'autres que nous n'avons pas rapportées ; ainsi quoique l'atmosphére soit un fluide plus ou moins raréfié, & dans un mouvement continuel, ce fluide est si divisé que tous les corps peuvent aisément passer à travers ; cependant il résiste fortement lorsqu'on lui présente une grande surface. Sa force se manifeste encore évidemment dans les grands vents, lorsqu'il chasse & dissipe les nuages, de même que les différentes espéces de vapeurs, & d'exhalaisons. C'est par ce moyen qu'elles s'unissent avec toute la masse de l'air, & forment un fluide hétérogene ou un cahos de matiéres diversifiées à l'infini.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Sur la construction, la nature & l'usage des Thérmometres ordinaires.

Explication des Thermométres.

LEs Thermométres ordinaires sont des tubes de verre remplis d'esprit de vin coloré, & gradués, de maniére à montrer, lorsque la liqueur monte, ou descend, le degré de chaleur où il est exposé.

On choisit l'esprit de vin pour cet effet, parce qu'il est de tous les fluides connus jusqu'à présent, celui qui se raréfie le plus par la chaleur, & qui approche davantage de la dilatabilité de l'atmosphére : on pourroit cependant employer d'autres fluides plus denses ; mais dans ce cas, il faudroit diminuer les degrés ; l'eau est un fluide qui n'est point propre à cet usage, parce qu'elle se géle dans les grands froids.

Ces Thermométres sont les instrumens connus, jusqu'ici ; les

les plus exacts pour mesurer les différens degrés de chaleur. On les remplit, soit avec de l'alkool, ou de l'eau-de-vie, ou de l'huile, ou du mercure (*a*) selon l'usage qu'on en veut faire (*b*).

Les Thermométres ordinaires marquent la chaleur de l'air, & contiennent toujours des degrés de chaleur plus ou moins grands; car l'esprit-de-vin ne géle jamais, par aucun tems, (*c*) ni dans aucun climat; mais il s'éleve dans le tube, ou redescend, selon qu'il fait plus ou moins chaud; à cet égard l'atmosphére varie très-fréquemment.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui sert à déterminer la quantité d'eau contenue dans une portion donnée de l'Atmosphére.

Combien l'air contient d'eau.

APrès avoir pesé une certaine quantité d'air contenu dans un grand vaisseau de verre, par le moyen d'une machine pneumatique & d'une balance très-exacte, enfermez dans ce vaisseau une pierre à cautére bien seche que vous aurez pesée aussi auparavant, & dont la propriété est d'attirer puissamment l'humidité de l'air; tenez ensuite ce vaisseau fermé hermétiquement pendant plusieurs heures : pendant cet espace de tems vous verrez la pierre devenir humide. Pesez-la pour lors, & vous trouverez son poids considérablement augmenté : elle ne devra cette augmentation qu'à l'eau qu'elle aura attirée de l'air contenu dans le vaisseau de verre, ou à la condensation de l'air lui-même en un fluide

(*a*) Outre les matiéres dont parle l'Auteur, & dont on s'est servi jusqu'à présent pour remplir les tubes des Thermométres, on a tenté depuis quelque tems d'employer une liqueur beaucoup plus ténue, connue sous le nom d'Æther, on peut voir les expériences ingénieuses que M. Baumé a faites avec des Thermométres de cette espéce dans sa dissertation sur l'Æther, pag. 93. & suiv.

(*b*) Voyez *la deuxième Leçon.*

(*c*) Le Thermometre d'esprit-de-vin á gélé, à Torneo en 1737. il est vrai qu'on n'est pas certain que ce fût de l'esprit-de-vin parfaitement rectifié.

aqueux : vous pourrez ensuite retirer ce fluide par la distillation de la matiére qui est tombée en *deliquium* (*a*).

Il y a lieu de croire que si cette expérience étoit faite avec une très-grande exactitude, on pourroit retirer un poids d'eau presque égal à celui de l'air renfermé dans le vaisseau de verre; (*b*) cette découverte seroit très-curieuse, & démontreroit ce que quelques Physiciens ont soupçonné, sçavoir, que la matiére de l'air ordinaire n'est que de l'eau, à peu de chose près (*c*).

Il paroît évident, par la quantité d'eau que le soleil attire sans cesse, non-seulement de l'Océan, & des Rivieres, mais de tous les Animaux, des Végétaux & des Mineraux, que l'air doit en contenir beaucoup. Comme l'eau élevée ainsi dans l'atmosphére doit nécessairement se joindre, & se mêler avec les particules salines ou d'une autre nature qu'elle y rencontre, & qu'elle est capable de dissoudre, il arrive que toutes nos sources, nos rivieres, & les mers, doivent être imprégnées de matiéres sans nombre, qu'on ne distingue que très-peu dans l'eau : peut-être est-il nécessaire, pour que l'eau reçoive cet esprit vivifiant, & qui sert à faire végéter tous les corps, qu'elle soit épurée & rafraîchie perpétuellement par cette espéce de distillation; peut-être même faut-il qu'elle soit renouvellée, & imprégnée de nouveau par les exhalaisons ou les particules les plus fines de tous les corps qui flotent dans l'atmosphére : c'est ainsi qu'un Artiste habile, pour donner à ses eaux distillées plus de force & de saveur, suspend au chapiteau de son alambic un mélange de différentes matiéres propres à remplir son dessein.

(*a*) *Cette expérience ne fut pas faite avec toute l'exactitude requise.*

(*b*) Cette expérience doit être très-sujette à variation, attendu que l'air paroît toujours plus ou moins chargé d'humidité.

(*c*) Voyez *l'Histoire Naturelle des Vents par le Chancelier Bacon.*



SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre qu'un air frais & renouvellé eſt néceſſaire à la vie.

Que le rénouvellement de l'air eſt néceſſaire à la vie.

ENfermez une plante, ou un animal dans un lieu clos, où l'air ne ſoit ni renouvellé, ni rafraîchi, ils languiront & périront peu de tems après, de même que le feu par la ſuffocation (*a*).

On peut conclure d'après cette expérience, que l'air qui a une fois ſervi à la reſpiration d'un végétal, ou d'un animal, n'eſt plus propre au même uſage, à moins qu'il ne ſoit rafraîchi, comme il paroît l'être lorſqu'on le mêle avec l'air libre de l'atmoſphére. On a ſupputé qu'il paſſoit dans le corps de chaque homme quatre pintes d'air dans une minute: il ſembleroit donc, en conſidérant le nombre immenſe de végétaux & d'animaux qui ſont ſur la terre, que tout l'atmoſphére devroit être épuiſé en même tems, à moins que la nature n'employe quelques moyens pour le prévenir. Mais en examinant cet objet avec attention, on peut ſoupçonner que les particules des matiéres ſans nombre qui fermentent (*b*) enſemble dans l'atmoſphére produiſent un certain eſprit, ou une ſubſtance pure & vivifiante qui en renouvellant & en fortifiant toute la maſſe, la rend de nouveau, propre à la reſpiration, & au ſoutien de tous les corps de la nature. C'eſt peut-être auſſi la même cauſe qui fait qu'on ne s'apperçoit pas ordinairement qu'il réſulte aucuns mauvais effets de cette fumée épaiſſe qui eſt répandue continuellement dans l'atmoſphére des grandes villes. Tous les corps ſubiſſent une eſpéce de tranſmutation, & peuvent, par un cours établi par la nature, reprendre leur premiére propriété; en conſéquence, on ne doit point être ſurpris que l'air qui eſt ſi fort imprégné d'eau, de ſuye, de fumée, de ſels, d'huiles, d'exhalaiſons graſſes, &c. nous ſerve en quelque ſorte de nourriture.

(*a*) Voyez *la deuxiéme Leçon*. (*b*) Voyez *la ſeptiéme Leçon*.

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'il y a de l'air libre contenu dans les fluides.

Que les liqueurs contiennent de l'air.

METTEZ ſéparement, dans trois différens vaſes, de l'eau, de la bierre légere & de l'eau-de-vie, le tout dans le récipient d'une machine pneumatique ; épuiſez-le d'air, & vous verrez auſſitôt des bulles ſans nombre, s'élever & s'échapper de chaque liqueur, ou ſe crever à la ſurface (*a*).

L'air ſe dégage de la même maniére, des liqueurs qu'on fait bouillir ſur le feu : c'eſt dans cette vue qu'on emploie cette méthode, lorſqu'on veut avoir de la glace ſans bulle, ou de l'huile propre à faire des Thermométres, &c. Mais en expoſant à l'air libre les liqueurs de notre expérience, elles le recouvrent auſſitôt, & même en plus grande quantité que devant ; comme ſi l'air devoit néceſſairement être interpoſé entre les parties de ces liqueurs.

(*a*) Les bulles paroiſſent dans l'eau-de-vie, & même dans l'eau commune, avant que le récipient de la machine pneumatique ſoit épuiſé d'air. En général, plus la liqueur eſt facile à diviſer, plus les bulles d'air s'élevent promptement. C'eſt par cette raiſon que ces bulles paroiſſent beaucoup plutôt, lorſqu'on a mis dans le récipient de la machine pneumatique de l'eſprit-de-vin, de l'eau, &c. Que lorſqu'on s'eſt ſervi de bierre ou de lait. Ces dernieres liqueurs ayant plus de viſcoſité que les premiéres, oppoſent, par conſéquent, plus de réſiſtance à la ſortie de l'air qu'elles contiennent. On eſt donc obligé dans le premier exemple d'épuiſer entiérement d'air le récipient de la machine pneumatique, avant que l'air ait pû ſe faire un paſſage au travers de la liqueur qui le contenoit, & paroître en bulles ſur ſa ſurface. On voit, par ce que nous venons de dire, qu'on peut ſe ſervir de ce moyen pour connoître la denſité, ou plutôt la viſcoſité des différens fluides. On peut conſulter ſur ce ſujet les Leçons de Phyſique expérimentale de M. l'Abbé Nollet, tome 3. pag. 300. & ſuiv. On y trouvera des expériences ſuivies ſur cet objet, avec d'excellentes refléxions que l'Auteur y a ajoutées. Nous nous en ſommes ſervis dans cette note, & nous exhortons nos Lecteurs à recourir au texte même.

HUITIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'air extérieur peut faciliter la diſſolution d'un corps.

PRenez un peu d'eſprit de ſel ammoniac, & de la limaille de cuivre, mêlez-les enſemble; mettez-les enſuite dans le vuide, & comparez-les avec une pareille quantité expoſée à l'air libre dans un même eſpace de tems : vous verrez que la limaille qui ſera dans le vuide, n'aura pas ſeulement coloré le menſtrue, tandis que celle qui eſt expoſée à l'air libre aura donné une très-belle teinture bleue. Il paroît par cette expérience que le libre accès de l'air extérieur peut faciliter la diſſolution d'un corps dans certains cas; il ſemble agir, en effet, en augmentant le mouvement, ou l'action du menſtrue.

Que l'Air peut faciliter la diſſolution d'un corps.

NEUVIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'air extérieur ne facilite pas la diſſolution dans tous les cas.

SUr deux gros d'yeux d'écreviſſe, verſez dans le vuide deux onces de vinaigre diſtillé que vous aurez fait bouillir auparavant, pour en chaſſer l'air totalement; il s'excitera auſſitôt une forte ebullition, le peſe liqueur s'enfoncera, & l'air ſera régénéré dans le mélange.

Mais dans quelques cas ſeulement.

En comparant cette expérience avec la même, faite à l'air libre, on trouve que l'ébullition eſt beaucoup plus forte dans le vuide qu'à l'air libre.

Cette expérience nous apprend que l'air peut-être produit, ou developpé par le mélange de certains corps, où il ne paroiſſoit pas exiſter auparavant.

Cette eſpéce d'expérience doit être faite avec beaucoup de précaution; car la quantité d'air produit, ou régénéré de cette

maniére, eſt capable dans certains cas, d'enlever le récipient, & de le jetter à une diſtance conſidérable.

On ne fera point ici le détail de tous les mélanges qui pourroient produire de l'air dans un état auſſi violent que celui que nous venons de citer. De ce nombre ſont l'huile de vitriol jointe à l'huile de tartre par défaillance, l'eau forte avec la limaille de fer, l'eſprit de nitre (*a*) avec l'huile de carvi, &c.

L'air peut donc être régénéré par le ſimple mélange d'un ſolide & d'un fluide, & même par deux fluides mêlés enſemble. L'expérience ſuivante démontrera que l'air fait une partie conſtituante des corps ſolides, & peut en être dégagé.

DIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'air entre dans la compoſition des corps ſolides.

L'air dans les ſolides.

PRenez un morceau de ſuif dur, mettez-le dans une retorte de fer à long col; expoſez enſuite à feu nud le ventre de la retorte, plongez le col dans de l'eau, & diſtillez à la maniére ordinaire; vous verrez de groſſes bulles d'air s'élever ſans ceſſe, paſſer enſuite à travers de l'eau, & ſe mêler enfin avec l'air du laboratoire; ceſſez alors l'opération, raſſemblez le caput mortuum avec le ſuif qui aura paſſé dans la diſtillation, & vous trouverez le poids conſidérablement diminué de ce qu'il étoit avant l'expérience: cette diminution n'eſt dûe (*b*) qu'à l'air dilaté & enlevé par la violence de la chaleur que vous aviez communiquée au ſuif (*c*).

Si l'on objecte que la diminution de poids, peut être dûe en grande partie au fer de la retorte qui a la propriété, lorſ-

(*a*) L'eſprit de nitre & l'eau forte ne ſont qu'une même eſpéce d'acide, & ne peuvent différer l'un de l'autre que par le degré de concentration.

(*b*) Il paroît que l'Auteur n'a pas fait attention ici aux autres principes, & ſinguliérement à l'acide que le feu enleve auſſi au ſuif dans la diſtillation.

(*c*) *Cette expérience ne fut pas faite avec le ſoin, & la précaution néceſſaires.*

qu'il eſt chaud, de s'imbiber d'huile ou de ſuif, on peut répondre 1°. que l'effet eſt à peu près le même lorſqu'on ſe ſert d'une retorte qui a déja ſervi à la même opération: 2°. que l'expérience eſt abſolument ſemblable avec une cornue de verre: 3°. que d'autres corps que le ſuif; particuliérement la corne cerf, les os, le tartre, &c. fourniſſent de l'air abondamment lorſqu'ils ſont traités de la même maniére: 4°. que la péſanteur de l'air étant démontrée & puiſqu'il s'en dégage une grande quantité dans l'opération (*a*) la diminution du poids doit être plutôt attribuée à ce dégagement de l'air qu'à tout autre cauſe: on pourroit imaginer une jauge convenable pour déterminer la proportion exacte de l'air qui ſe ſépare ainſi, de la matiére qu'on a employée (*b*).

Cette expérience ſeroit d'une grande importance en Phyſique, & en Chymie, quand on l'aura examinée & vérifiée avec ſoin; on pourra en inferer 1°. que tous les corps de la nature contiennent une grande quantité d'air, qui fait partie de leur compoſition: 2°. que l'air eſt eſſentiellement néceſſaire à la formation & à l'accroiſſement des animaux, des végétaux & des minéraux: 3°. que lorſque les corps ſont diſſous, il y en a une grande partie qui retourne dans l'air, comme lorſqu'une chandelle brûle, ou que d'autres matiéres combuſtibles ſe conſument; ou même lorſque les végétaux, les animaux, & les minéraux fermentent, ſe putréfient, & ſe corrompent, ou enfin lorſqu'on analyſe quelque matiére.

4°. La matiére qui dans la diſtillation de la corne de cerf, du tartre & de pluſieurs autres, fait exploſion, & paſſe à travers le lut, ou quelquefois (lorſqu'elle n'a pas d'iſſue) creve les vaiſſeaux de verre, & même ceux de terre, n'eſt autre choſe que l'air dégagé & raréfié par la chaleur.

5°. L'air ainſi condenſé, naturellement placé & entremêlé dans les corps comme en faiſant une partie conſtituante, contribue beaucoup à leur diſſolution: il rompt l'union des parties lorſqu'il eſt violemment raréfié, & force des paſſages par où il s'échappe & s'évapore.

6°. Nous n'en dirons pas davantage ſur cette expérience,

(*a*) Voyez *la ſeconde expérience ci-deſſus.*

(*b*) Voyez *la Statique des végétaux de M. Hale, Analyſe de l'air.*

jusqu'à ce qu'elle ait été bien vérifiée, & appliquée à différens corps, si elle en est susceptible; mais nous allons tirer des conséquences de cet examen.

Régles & axiomes, tirés des expériences précédentes.

1°. Nous sçavons par les expériences précédentes que l'atmosphére considéré comme un tout composé d'un nombre infini de différentes substances, est la cause Physique de beaucoup d'effets, non-seulement dans ce fluide même; mais encore sur la surface de la terre, dans les régions souterraines, dans la pratique de plusieurs Arts, & particuliérement dans les opérations de Chymie (*a*).

2°. C'est l'emploi Physique, & l'usage de l'atmosphére, d'aider à élever les vapeurs & les exhalaisons de la terre (*b*), & de leur servir comme de matrice générale (*c*); c'est dans ces matrices qu'elles se mêlent ensemble, fermentent & changent en quelque façon sa nature: par ce moyen l'atmosphere est capable de produire de nouveaux effets, & de nourrir les végétaux, les animaux & les minéraux, lorsque chargé de ces vapeurs, il retombe sur la terre en pluie ou en rosée.

3°. Il est de l'essence de l'air de s'insinuer dans les fluides, & de se fixer dans les solides en s'y unissant de maniere à faire naturellement une partie constituante de ces corps.

D'après ces observations on peut concevoir en général, comment il arrive tant de changemens dans l'atmosphére; ces changemens sont dûs aux différentes espéces de particules flottantes qui se rencontrent dans l'air. Ces particules forment des agrégations ou collections considérables, suivant que ces différens mélanges sont aidés par le dégré de chaud, de froid, de sechereſſe ou d'humidité qui leur convient: par exemple, un nuage d'esprit de nitre se remontre-t-il, avec un autre formé de parties huileuses, ils peuvent produire tout-à-coup

(*a*) Voyez *ci-dessus la deuxiéme, troisiéme, quatriéme, cinquiéme, sixiéme, septiéme, huitiéme, neuviéme & dixiéme expériences.*

(*b*) Voyez *la première expérience ci-dessus.*

(*c*) Voyez *la première Leçon.*

à-coup de la lumiére, comme il arrive dans le mélange de l'esprit de nitre avec une huile essentielle (*a*). On peut expliquer de cette façon la génération & les phénomenes de tous les météores par le moyen de la Chymie. La rencontre des différentes parties des corps peut aussi être la cause des météores, des vents furieux, des explosions, du tonnerre, des éclairs, des aurores boréales, & de tous les autres phénomenes que nous pouvons imiter par le secours de la Chymie, en mêlant ensemble certains corps (*b*).

L'atmosphére est un instrument universel tant dans les mains de la nature que dans celles de l'Art : il produit des effets sur la surface du globe, dans les entrailles de la terre, dans l'air lui-même, dans les laboratoires & dans les travaux des hommes (*c*). C'est lui, par conséquent, qui fait brûler le feu, & nos soufflets ne sont que des instrumens imaginés pour le lui transmettre.

Comme l'air descend, & qu'il agit avec plus de force dans les régions souterraines, que sur la surface de la terre, parce qu'il y est plus dense, & que la chaleur y est plus grande, le feu des volcans doit être aussi plus violent que sur la surface de la terre (*d*) ; il est même très-possible que cette supériorité de force & de chaleur de l'air dans les lieux souterrains, soit nécessaire à la production des métaux & des minéraux (*e*).

Nous pouvons apprendre par ces observations la cause Physique qui fait que les huiles aromatiques distillées perdent leur esprit essentiel, s'épaississent, & prennent une odeur de thérébentine à l'air libre : pourquoi les vins deviennent insipides & perdent leur vivacité ; pourquoi les esprits volatils urineux qui sont pâles naturellement deviennent rouges ; pourquoi les eaux minérales perdent leurs vertus à l'air libre, & comment l'air a tant d'influence à tous égards sur

(*a*) Voyez *la premiére expérience.*

(*b*) Voyez *dans les Mémoires de l'Académie, les explications Physiques & Chymiques de M. Lémeri, sur les feux souterrains, les tremblemens de terre, les ouragans, le tonnerre, & les éclairs, année* 1700.

(*c*) Voyez *la premiére & la seconde Leçon.*

(*d*) Voyez *la seconde Leçon.*

(*e*) Voyez *ci-dessus la dixiéme expérience.* Voyez *aussi la Leçon sur la Métallurgie.*

les liqueurs quoiqu'il ſoit un fluide ſec. Son mouvement eſt ſi rapide qu'il ſaiſit & enleve très-aiſément avec lui les parties les plus ſubtiles & les plus volatiles des fluides & ne laiſſe que les plus groſſieres ; il change par ce moyen leur texture, leur couleur, & leur conſiſtance (*a*).

8°. L'atmoſphére eſt peut être la maſſe de la nature la plus composée & la plus hétérogene : c'eſt un mélange de parties élaſtiques, de vapeurs, & d'exhalaiſons qui s'élevent ſans ceſſe de tous les corps ſolides & fluides du globe terreſtre, de ſels, d'huiles, de minéraux, de métaux, &c. (*b*).

9°. L'air eſt la cauſe des effets ſans nombre attribués mal-à-propos à d'autres cauſes par les anciens Chymiſtes : ces Artiſtes faute de machines pneumatiques & autres inſtrumens qu'on a imaginés depuis, ignoroient les propriétés & les véritables effets de l'air (*c*).

10°. Les parties qui compoſent l'atmoſphére ſont plus groſſiéres que celles du feu. Car elles ne paſſent pas à travers le verre (*d*) les pierres, les métaux, &c. comme le feu y paſſe. De-là vient la facilité de chaſſer l'air de pluſieurs corps, par le moyen de l'Art : (*e*) l'eau, les leſſives, les huiles, &c. pénétrent auſſi où l'air ne pénétre pas, comme on le voit dans les veſſies, dans le cuir mouillé de la machine pneumatique, &c.

11°. L'atmoſphére agit ſans ceſſe comme un menſtrue, ſur tous les corps ſujets à ſon pouvoir. Le fer expoſé à l'air libre eſt rongé, les verres imparfaits ſe diſſolvent, les ſels & les ſucres ſe fondent en liqueurs, & les particules des animaux, des végétaux & des minéraux ſont enlevés dans l'air (*f*).

12°. Il y a une réciprocité continuelle entre la terre, & l'atmoſphére ; ils diſtillent mutuellement, pour ainſi dire, ou précipitent l'un dans l'autre, les matiéres qu'ils renferment : c'eſt ainſi que la terre, par le moyen de la chaleur du ſoleil, ſublime dans l'atmoſphére une petite portion de tous les corps, & l'atmoſphére à ſon tour les précipite ſur la terre (*g*).

(*a*) Voyez *l'expérience*. 1. 6. & 9.
(*b*) Voyez *la première expérience*.
(*c*) Voyez *l'exper*. 8. 9. & 10.
(*d*) Voyez *l'expér*. 2. 3. 7. 8. & 9.
(*e*) Voyez *Ibid*.
(*f*) Voyez *l'expér*. 1. 2. 5. 6. 7. 8. & 9. Voyez *auſſi plus bas*, *Axiome* 20.
(*g*) Voyez *la première expérience*, & *la première Leçon*.

13°. Les différens succès des opérations de Chymie peuvent quelquefois dépendre en partie, des vapeurs particulieres, ou exhalaisons qui flottent dans les laboratoires où ces opérations s'exécutent (*a*). Si, par exemple, du sel de tartre tombe en *deliquium* dans un lieu où l'on distille du vinaigre, il devient du tartre régénéré, substance très-différente de celle qu'on avoit intention de faire.

14°. Comme l'air est toujours adhérant à la surface des corps, & qu'on augmente cette surface par la pulvérisation (*b*), si l'on veut chasser l'air d'un corps dans une opération de Chymie, il ne faut pas le réduire en poudre (*c*).

15°. L'air libre a un pouvoir très-efficace dans plusieurs opérations de Chymie; spécialement dans la mixtion (*d*) où il agit souvent méchaniquement par son poids, & par son mouvement, comme dans le mélange de l'huile de thérébentine avec le sel de tartre. Cette opération ne se fait point dans le vuide ni sur les montagnes très-élevées.

16°. L'accès de l'air n'est pas nécessaire à certaines fermentations, ébullitions, & dissolutions; dont plusieurs réussissent mieux dans le vuide qu'à l'air libre (*e*).

17°. Aucun dégré de froid, ou de condensation n'a été capable jusqu'à présent de priver l'air de sa fluidité, & de le rendre solide: (*f*) si la nature exerçoit sur lui un semblable pouvoir, tous les animaux & les végétaux seroient détruits, & peut-être l'accroissement des minéraux seroit arrêté. (*g*).

18°. En comparant ces observations avec celles que nous avons faites dans la Leçon précédente: il paroît que le feu ne sçauroit séparer l'huile des corps sans l'accès de l'air libre: c'est pourquoi lorsqu'on veut rôtir des mines sulphureuses, ou obtenir les cendres blanches des os ou des végétaux, on expose ces matiéres à feu nud & à l'air libre.

19°. L'air est dans une espéce de mouvement perpétuel (*h*); c'est ce mouvement qui lui fait exécuter tous ces effets natu-

(*a*) Voyez *la premiére expérience.*
(*b*) Voyez *la seconde expér.*
(*c*) Ne pourroit-on pas dire au contraire, que lorsqu'on pulvérise un corps, on dégage une partie de l'air qui étoit enfermé entre ses molecules?
(*d*) Voyez *la huitiéme expér.*
(*e*) Voyez *la neuviéme expér.*
(*f*) Voyez *la quatriéme expér.*
(*g*) Voyez *l'expér. 6. & 10.*
(*h*) Voyez *l'expér.* 1. & 4. Voyez *aussi l'Axiome* 12. & 17.

rels qui ne ſçauroient l'être dans le vuide. Nous en avons des exemples ſans nombre. La pâte mêlée de levain ne pourroit ni fermenter ni lever. Le vin ne travailleroit point; la chair des animaux ne ſe putréfieroit point, & les fruits ne ſe corromproient pas non plus comme ils ont coutume de faire à l'air libre, s'ils étoient enfermés dans le vuide.

20°. Comme les particules de toute eſpéce flottent naturellement dans l'air (*a*), ce fluide peut, en conſéquence, agir comme un menſtrue univerſel, & diſſoudre avec le tems tous les corps expoſés à ſon action, parce que les particules capables de les diſſoudre, doivent néceſſairement s'y élever avec le tems (*b*).

21°. S'il y a des Arts qui peuvent être portés à un plus haut point de perfection dans certains endroits, que dans d'autres; on pourroit peut-être l'attribuer à certaines particules qui flottent dans l'air plutôt dans un lieu que dans un autre. La teinture d'écarlate, par exemple, qu'on fait à Leyde, eſt plus belle qu'en aucune autre ville de la Hollande, parce que probablement l'eau & l'atmoſphére ſont imprégnées de vapeurs, d'exhalaiſons & de particules plus favorables à cette couleur (*c*).

22°. Ces expériences pourront nous diriger dans le choix des lieux où nous voudrons habiter, en nous faiſant diſtinguer ceux qui ſont plus propres à la ſanté. Elles pourront auſſi nous faire connoître ceux qui conviennent aux opérations, & à l'exercice de certains Arts. (*d*).

(*a*) Voyez *la première expérience & les ſuivantes.*

(*b*) Voyez *le deuxiéme Axiome.*

(*c*) Voyez *la première experience, & les ſuivantes.*

(*d*) *On peut employer différentes Méthodes pour ſçavoir quels ſont les lieux où l'air eſt ſain ou mal-ſain, par exemple, en examinant quel eſt ſon dégré d'humidité; quel changement de couleur il produit ſur le linge blanc; s'il ne tache point le papier. On peut expoſer auſſi à l'air libre des plaques de cuivre pour voir la couleur de vitriol qu'il donnera, & pluſieurs autres moyens imaginés à ce deſſein* (Voyez *l'Hiſtoire Naturelle de l'Air, par M. Boyle*).

QUATRIÉME LECON,

CONTENANT

La diſtribution des matiéres ſolides du globe terreſtre, rangées par Claſſes, & examinées ſous ces différens chefs ; 1°. le Terreau ; 2°. les Terres bolaires ; 3°. les Terres ſalines ; 4°. les Sulphureuſes ; 5°. les Terres de nature pierreuſes ; & 6°. les Métalliques.

L'Examen où nous allons entrer a pour objet les matiéres ſolides contenues dans le globe terreſtre ; mais plus particuliérement les parties qui concernent la végétation. Objet de cette Leçon.

Nous commencerons par la ſurface de la terre, & nous irons, par gradation, juſqu'où les hommes ont pû creuſer juſques à préſent.

La ſurface de la terre eſt en général couverte de verdure, ou de végétaux, & dans quelques endroits de ſable, de pouſſiére, ou de boue. Ce qui couvre la ſurface de la terre.

Sous cette ſuperficie, il y a ordinairement un lit de terreau, ou de tourbiere. Ce lit n'eſt pas d'une profondeur égale par toute la terre : il n'a qu'un pied dans quelques endroits, dans d'autres il en a deux, quelquefois trois, ſelon les différens terreins ; mais il n'en a jamais davantage ; 1°. Ce terreau, ou cette tourbiere, eſt la matrice propre des végétaux, & c'eſt elle que nous examinerons la premiére.

Nous paſſerons enſuite à l'examen des autres eſpéces de terres qui ſont au-deſſous, ſçavoir, 2°. la bolaire ; 3°. la ſaline ; 4°. la ſulphureuſe ; 5°. la terre de nature pierreuſe ; & 6°. la métallique. Dans ces ſix Claſſes générales, nous comprenons toutes les matiéres ſolides ou terreſtres que le globe renferme. Les différentes eſpéces de terres.

Nous tâcherons de donner des exemples généraux de la méthode qu'on doit employer pour traiter chaque eſpéce ; pour découvrir ſa nature, ſon emploi & ſon uſage.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne juſqu'où l'on peut porter l'Analyſe du Terreau, ou de la Tourbiere, par le moyen de l'eau (*a*).

Analyſe du terreau par le moyen de l'eau.

1°. PRenez quatre livres de bon terreau frais, noir, réduit en pouſſiére, & qui aura été expoſé à l'air pendant un an, ſans avoir été épuiſé par la végétation.

2°. Leſſivez ce terreau dans de l'eau bouillante, claire & nette, juſqu'à ce que toutes les parties capables de s'y diſſoudre ſoient épuiſées, ou imbibées par l'eau.

3°. Après avoir obtenu par ce moyen une leſſive ou diſſolution de votre terreau; filtrez-la à travers un double papier gris fort épais juſqu'à ce qu'elle vous donne une liqueur tranſparente, ou au moins dégagée de toutes les parties groſſiéres & terreſtres dont elle étoit chargée.

4°. Cette diſſolution contiendra toutes les parties du terreau qui ſont ſolubles dans l'eau bouillante (*b*).

5°. Pour rapprocher ces parties de maniere qu'elles puiſſent ſe manifeſter aux ſens & particuliérement au goût, faites évaporer le fluide le plus aqueux.

6°. Comparez alors cette diſſolution concentrée avec une portion de la premiére qui n'aura point été évaporée, & vous lui trouverez évidemment le goût plus fort ou plus ſalin.

7°. Pour que l'obſervation ſoit encore plus exacte, pouſſez plus loin l'évaporation de la liqueur, & faites-la criſtalliſer pour voir ſi elle ne donnera point quelques ſels (*c*).

8°. Verſez ſur une partie de la diſſolution filtrée du ſirop violat, &c. : pour ſçavoir ſi elle eſt acide, alkaline, ou neutre; vous la trouverez plutôt neutre qu'acide, ou alkaline (*d*).

9°. Lavez enſuite dans pluſieurs eaux ce qui ſera reſté de la matiére terreſtre, & décantez à chaque fois la liqueur de la

(*a*) Voyez *la premiére Leçon à la premiére expérience.*

(*b*) *Ibid.*

(*c*) *Le produit ne fut pas ſoigneuſement examiné.*

(*d*) Voyez *la Méthode pour Analyſer les eaux minérales dans la Leçon ſuivante.*

partie bourbeuſe ; laiſſez-la repoſer quelque tems, afin d'obtenir le ſable pur qui eſt contenu dans le terreau, & vous trouverez qu'il en fait une très-grande portion.

Cette expérience, ou plutôt cette combinaiſon d'expériences, nous enſeigne une méthode pour réduire la terre matrice des végétaux à ſes parties conſtituantes, ſans altérer leur forme naturelle ni leurs propriétés. D'après ces obſervations il paroît qu'on peut établir un jugement certain ſur le terreau, tant en général qu'en particulier, auſſi loin que les expériences précédentes ont pû nous conduire. On acquiert par cet examen une régle sûre pour compoſer un terreau artificiel par le mélange des matiéres qui le compoſent. On trouve donc par l'examen du terreau, qu'il contient une certaine quantité de terre très-fine capable de nager dans le liquide ; une plus conſidérable dont la nature eſt plus groſſiére & plus péſante qui tombe au fond du vaſe ; un peu de ſel neutre, & une très-grande quantité de ſable.

Pour rendre encore notre expérience plus inſtructive & plus utile à la découverte des principes de la végétation, & de la nature des différentes eſpéces de terres & de plantes, il faudroit la comparer avec une analyſe ſemblable de quelque matiére végétale. Pour cet effet pilez une plante tendre : faites une leſſive avec de l'eau chaude de toutes ſes parties ſolubles ; faites évaporer enſuite l'humidité ſuperflue, & mettez à criſtalliſer ce qui ſera reſté après l'évaporation : vous obtiendrez la partie ſaline de la plante, ſous une forme ſolide, qui ſera de l'eſpéce tartareuſe ou nitreuſe, conformément à la nature de ce végétal (*a*) (*b*).

Si on arroſe pendant le tems de ſa végétation, quelque plante alkaline comme le creſſon avec une diſſolution de nitre, quoique ce dernier fourniſſe beaucoup d'eſprit acide dans la diſtillation, la plante ſera toujours alkaline : il en eſt

(*a*) Voyez *le Mémoire de M. Homberg ſur la nature du ſel végétal : Mémoires de l'Académie, année* 1699.

(*b*) L'intention de l'Auteur dans cette expérience eſt d'obtenir des plantes, le ſel qu'on nomme *eſſentiel*, mais il y a lieu de douter qu'on puiſſe y parvenir par la méthode qu'il propoſe ici : on ſçait même que par les procédés des différens Auteurs, quoique plus détaillés, on réuſſit difficilement à retirer ces ſortes de ſels.

de même de toutes les autres plantes & des autres sels qu'on a jusqu'à présent essayé dans les mêmes vûes (*a*). Cette expérience prouve qu'il y a dans les plantes une faculté pour convertir la nature de tous les sels en celui qui leur est propre, & nous trouvons d'après l'expérience que les composés de terreau qui abondent en sel marin, en nitre, ou en sel urineux, s'accordent tous à favoriser la végétation.

Comme il pourroit y avoir cependant quelques parties naturellement plus fixes contenues dans le terreau, qui se dissoudroient dans l'eau bouillante, & quelles peuvent être assez dégagées & assez digérées pour être capables de s'élever dans les végétaux par l'action continue du soleil & de l'atmosphére, il est à propos de tenter une analyse plus puissante sur le même sujet.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Analyse du Terreau par le feu.

Par le feu.

APrès avoir pesé deux livres de la même espéce de terreau vierge, que celui de l'expérience précédente; mettez-le dans une retorte de terre; exposez-la à feu nud; & distillez à un feu très-doux dans un récipient de verre; augmentez le feu par dégré jusqu'à ce que la retorte soit rouge; & tenez-la dans cet état pendant quelque tems. Il passera 1°. de l'eau; 2°. de l'huile; 3°. un esprit volatil, presque semblable à celui de corne de cerf, ou comme si vous distilliez quelque matiére animale (*b*); & 4°. il restera dans la

(*a*) *Il seroit à souhaiter qu'on tentât cette expérience avec du sucre, de l'alun, de la potasse, &c. avec des végétaux acides & alkalins : ces expériences seroient fort utiles ; mais il faudroit prendre garde de ne pas employer les sels qui pourroient détruire la nature du terreau.*

(*b*) *Si on suppose que les mixtes qui sont entrés dans la composition de ce terreau n'étoient pas suffisamment pourris, ou altérés, de maniére à ne pas conserver encore quelque chose de leur propre nature végétale ou animale, repétez l'expérience avec de la terre que vous sçaurez certainement être restée plusieurs années en jacheres.*

la retorte, ſelon toutes les apparences, (la diſtillation étant finie) un *caput mortuum* fort ſec, ou une terre fixe & inactive.

Faites une leſſive d'une portion de ce *caput mortuum*; faites-le ſecher, & réduiſez-en, par la trituration, une autre portion en poudre très-fine: mettez enſuite ces deux portions chacune dans un pot ſéparé expoſé à l'air libre pendant un an, afin d'éprouver ſi elles ne redeviendront point fertiles.

Il paroît par cette expérience que notre terreau étoit d'une nature végétale ou animale par les ſels ou les ſucs qu'on en a retirés. Sa matiére fixe nous prouve en même tems qu'il tient un peu de la nature minérale. Cette analyſe nous fait voir qu'il reſſemble beaucoup à la compoſition naturelle des végétaux & des animaux; & elle nous apprend auſſi pourquoi les ſubſtances animales & végétales forment un compoſé propre à engraiſſer la terre. Si l'on veut ſçavoir comment le terreau acquiert cette propriété; je crois qu'on en trouvera la cauſe en grande partie dans l'expérience précédente ſur les parties qui compoſent l'atmoſphére: ces parties étant animales & végétales auſſi bien que minérales, abreuvent continuellement la ſurface de la terre: c'eſt par cette raiſon que les jardiniers trouvent une ſi grande différence entre le terrein de Londres & celui de la campagne: cette différence vient de la quantité de fumée précipitée de l'air journellement ſur les jardins de cette ville; il en eſt de même des autres villes & des campagnes qui les environnent.

En comparant ce procédé avec une pareille analyſe des ſubſtances végétales, animales & minérales, il paroît qu'une ſimple terre fixe eſt la baſe de tout corps animal, végétal, minéral & terreſtre, qu'elle eſt la partie vraiment ſolide, le ſoutien & la baſe de la chair, des os, des bois, des métaux, des différentes eſpéces de terre, &c. puiſqu'elle eſt elle-même d'une nature fixe & inaltérable (*a*).

(*a*) M. Cartheuſer rapporte des expériences du Docteur Kulbel ſur la fertilité des terres. Par ces expériences ce dernier a retiré, par la digeſtion, & la coction dans l'eau des terres graſſes, une matiére terreuſe *onctuoſo-ſaline*. Ce ſel dans les terres les plus fertiles étoit nitreux, dans les autres il étoit ſemblable au ſel marin; enfin dans

Nous allons examiner maintenant les terres bolaires : on peut les divifer en deux efpéces, felon qu'elles font plus ou moins ténaces : dans ce point de vûe la terre graffe & la glaife peuvent les repréfenter toutes, & même ces deux efpéces ne femblent différer entr'elles, que par la fineffe, ou la groffiéreté de leurs parties conftituantes ; ce font elles qui les rendent plus ou moins ténaces, vifqueufes ou adhérantes.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que la fineffe des parties de la terre peut être la caufe de leur cohérence, de leur force, & de leur folidité.

Méthode pour faire de la glaife avec la terre graffe.

MElez de la terre graffe commune en maffe avec de l'eau, faites-la fécher enfuite, & la comparez avec de la glaife, vous verrez qu'elle fe rompra aifément, s'émiettera & fe mettra en poudre : en broyant un peu de cette même terre dans un mortier, & la mêlant bien avec de l'eau, elle fe féchera comme de la glaife, & lorfqu'elle n'aura plus aucune humidité, elle deviendra plus vifqueufe & plus ténace qu'auparavant.

Méthode pour perfectionner l'Art de la poterie.

Cette expérience prouve, non-feulement que la terre graffe & la glaife, ou toutes les autres terres bolaires font la même chofe, à certains égards, quand les parties de gravier & de fable qui entrent dans leur compofition font réduites au même dégré de fineffe ; mais elle nous fournit auffi une méthode pour perfectionner la poterie, & imiter la porcelaine de la Chine. Cette méthode confifte à broyer, ou à battre les terres qu'on veut employer jufqu'à ce qu'elles foient réduites à un dégré de fineffe extrême : c'eft par ce moyen que la porcelaine a été imitée en Europe avec de la terre à pipe, & d'autres terres dont les parties étoient très-

d'autres terres il étoit alkalin. Ce fel, au contraire, dans les terres ftériles étoit d'une nature acide : (Cartheufer fund. mat. med. tom. 1. pag. 76).

fines : on en a fait une pâte en la mêlant avec de l'eau, & la faisant sécher ensuite proprement à l'air, ou au four.

La même expérience peut aussi nous expliquer pourquoi les rochers ont souvent différens dégrés de dureté, conformément aux différens dégrés de finesse des particules terrestres qui se déposent sur quelque éminence, ou sur des colines, dont les bases sont lavées par des riviéres, ou des ruisseaux.

Autres usages qu'on peut faire de cette expérience.

Nous remettons à une autre occasion à examiner jusqu'à quel point cette ténuité des parties peut être portée ; comment elle est la cause de la force & de la dureté des corps, & si ces deux propriétés ne sont pas différentes dans les verres, les cristaux, les diamans, &c. selon la différence de leurs parties (*a*).

Dans cette classe de terres bolaires, nous rangeons tous les terreaux, toutes les terres de jardins avides d'eau, toutes les terres sabloneuses, toutes les glaises & les marnes, & les composés de ces différentes terres (*b*).

Ce que c'est que les terres bollaires.

Nous examinerons ensuite les terres salines : par les terres salines nous entendons toutes celles qui contiennent quelque portion de sel acide, alkalin, ou neutre.

Ce que c'est que les terres salines.

Si on examinoit strictement la nature de toutes les terres, il ne s'en trouveroit peut-être aucune qui ne contînt quelque portion de sel ; c'est ce qui a fait croire assez généralement que le sel étoit le principe qui réunissoit toutes les différentes terres en une masse. Cette opinion paroît fondée en raison ; c'est ce que nous tâcherons de démontrer par l'expérience suivante.

(*a*) Voyez *M. Boyle sur les pierres précieuses.*

(*b*) Voyez le Mémoire de M. de Reaumur sur la nature de la terre en général, & sur le caractére des différentes espéces de terre.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'une matiére ſaline peut donner à la terre de la ténacité & de la dureté.

La chaux vive privée de ſes ſels.

1°. ETeignez de la chaux vive dans une quantité d'eau ſuffiſante pour en former une eſpéce de pâte ; 2°. faites-en évaporer par dégré l'humidité ſuperflue ; 3°. la chaux acquerra la dureté de la pierre (*a*). 4°. Verſez enſuite une beaucoup plus grande quantité d'eau qu'il n'en faut pour faire une pâte, ſur une autre portion de chaux vive ; laiſſez-la répoſer quelque tems, après quoi décantez doucement la liqueur, & vous lui trouverez un gout ſalin. 5°. Lavez alors dans pluſieurs eaux le reſte de la matiére pour lui enlever tous ſes ſels. 6°. Faites enſuite ſécher cette chaux, & vous verrez qu'elle ne ſera plus réunie en un ſeul corps comme auparavant ; mais qu'elle s'émiettera, ou ſe mettra en pouſſiére.

Uſages de cette expérience.

Cette expérience nous apprend la nature & la compoſition de la chaux vive : en la mêlant avec du ſable, on en fait le mortier ordinaire dont on ſe ſert pour bâtir. Nous voyons auſſi que c'eſt le ſel alkalin contenu dans la chaux développé ou produit par la calcination qui rend le mortier dur & concret. On a même obſervé que lorſque le ſel y eſt en plus grande quantité, la chaux eſt plus forte & le mortier plus ferme & plus durable. Ce principe ſalin qui ſe trouve dans la chaux, lui donne auſſi un grand avantage ſur la craye : c'eſt pour cette raiſon qu'on s'en ſert de préférence pour la mêler avec les terres épuiſées de leur ſel naturel par la végétation. En effet, le ſel alkalin de la chaux attirant fortement l'humidité de l'atmoſphére & les autres particules qui flottent dans l'air, enfle, dilate, briſe, & ouvre la terre, avec laquelle il eſt mêlé. Par ce moyen l'atmoſphére a une action plus libre ſur elle, & en même tems le ſel alkalin de la chaux

(*a*) Il faut que la chaux éteinte ſoit mêlée avec du ſable ou du ciment pour acquérir véritablement la dureté de la pierre.

devient neutre, ou nitreux, ce qui le rend très-propre à fertilifer la terre.

Dans la claffe générale de terres falines, on peut ranger toutes celles qui font calcinées ou brûlées dans le feu, comme, par exemple, toutes les différentes efpéces de chaux, la potaffe, le fel de tartre, la fuye, &c. toutes ces matiéres ne font que des mélanges de fels & de terres: pour parler même exactement, on peut dire que tous les fels après un examen fcrupuleux, ne femblent être autre chofe que des terres de différentes natures qui, réduites à un certain dégré de fubtilité ou à leurs parties les plus fines, fe diffolvent dans l'eau, & font appellées alors fels. Claffes des terres falines.

L'expérience fuivante a pour objet les terres fulphureufes: nous rangeons dans cette claffe toutes les terres qui s'enflamment dans le feu, comme le charbon, le bitume, le foufre, certaines mines crues, les marcaffites, &c. Les terres fulphureufes.

Par marcaffites, nous entendons toutes les matiéres minérales, terreufes, & fulphureufes, autrement appellées *Pyrites*, le mundick & autres femblables. Quoique ces fubftances différent entr'elles à d'autres égards, cependant elles font toutes compofées en général de foufre, d'une terre non inflammable, & d'une petite portion de métal. Ce que c'eft que les marcaffites.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE.

Analyfe des Terres fulphureufes; foit pris pour exemple le Mundick (a).

PRenez une demi-livre de mundick réduit en poudre très-fine, mettez-la dans une retorte de terre à feu nud: adaptez-y un grand récipient de verre que vous aurez foin de bien lutter avec un mélange de terre graffe & de fiente de cheval; donnez le dégré de feu le plus fort; enfuite laiffez réfroidir les vaiffeaux, après quoi vous les déluterez & vous trouverez au fond du récipient une petite quantité de liqueur acide exactement femblable à l'efprit de foufre, & Analyfe du Mundick.

(a) Voyez *la note fur le Mundick*.

une quantité confidérable de fleurs de foufre fublimées au fommet.

Après avoir retiré le *caput mortuum*, faites-le fondre avec la moitié de fon poids de limaille de fer bien pure, il fournira une petite maffe d'une fubftance métallique appellée régule.

Ufages de cette expérience.

Nous apprenons par cette expérience que les marcaffites donnent principalement du foufre, & que la matiére qui refte dans la retorte après la diftillation eft une partie terreftre plus fixe qui, traitée comme les mines, fournit une portion de métal. On pourroit peut-être conclure auffi de cette expérience que toutes les pyrites, les marcaffites, & le mundick ne font que des efpéces de mines crues, qui feroient devenues de vraies mines, fi elles avoient acquis leur dernier dégré de maturité.

Que les marcaffites s'échauffent.

Les marcaffites expofées long-tems à l'air libre en attirent l'humidité, s'échauffent enfuite, fe diffolvent même en quelque façon, forment une efflorefcence à leur furface, & par dégré fe changent en vitriol de la même efpéce que le métal qu'elles contiennent. Si ce métal eft du fer, le vitriol eft verd ou martial; fi c'eft du cuivre, il eft bleu, ou cuivreux, & c'eft fur cette expérience qu'eft fondée la méthode pratiquée maintenant dans plufieurs parties de l'Angleterre, de faire du vitriol artificiel.

Quelle eft la caufe de la chaleur des bains chauds, de l'humidité & du feu qu'on trouve dans les mines, &c.

Ces terres fulphureufes qui s'échauffent, fument & s'enflamment par l'humidité de l'air, pourront peut-être nous apprendre l'origine des bains chauds, des eaux minérales, de l'humidité, & des feux qui fe trouvent dans les mines: car il eft conftant qu'un monceau de ces terres fulphureufes expofé fimplement à l'humidité de l'air, commence par fumer, prend feu au bout d'un certain tems & brûle comme des charbons allumés (*a*).

Comment on les effaye.

L'expérience préfente nous enfeigne la méthode qu'il faut employer pour l'examen des marcaffites, lorfqu'on veut en retirer le métal qu'elles peuvent contenir après en avoir d'abord féparé le foufre. On a pris fouvent ces marcaffites pour des mines très-riches, en Angleterre, & ailleurs plu-

(*a*) Voyez *les expériences du Docteur Power*, pag. 63.

ſieurs habiles métallurgiſtes ont été trompés quelquefois par l'apparence ſpécieuſe de ces ſubſtances, parce qu'elles ont ordinairement une péſanteur ſpécifique très-conſidérable : il y en a même quelques-unes qui en ont plus que de vraies mines. On pourroit inférer delà qu'il eſt poſſible qu'elles contiennent la matiére du métal, quoique dans un état cru, imparfait ou qui n'eſt pas fixe. Mais il faut une grande connoiſſance de la Métallurgie pour approfondir cette matiére comme elle doit l'être, ou en faire un eſſai utile (*a*).

L'expérience ſuivante a pour objet les terres de nature pierreuſes. Les terres de nature pierreuſes.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'ignition peut détruire la ténacité, ou la cohéſion des terres de nature pierreuſes. Soit pris pour exemple l'Albatre.

1°. RÉduiſez en poudre très-fine deux livres d'albatre tendre, mettez-les dans une poële de fer platte, donnez un feu très-doux afin que la matiére ne brûle pas; mais qu'elle ſoit cependant aſſez chaude, pour qu'on ne puiſſe pas la toucher. Cette poudre ſe fondra & coulera comme du vif-argent; en la remuant doucement vous la verrez bouillir, & des bulles s'éléveront à ſa ſurface; continuez toujours le même dégré de feu juſqu'à ce qu'elle ait acquis aſſez de liquidité pour couler d'une ſpatule tenue preſque horiſontalement : pour lors retirez-la du feu; laiſſez-la réfroidir, & la mettez enſuite dans une bouteille bouchée hermétiquement, dans un lieu ſec; vous aurez du gypſe ou de l'albatre calciné. L'albatre calciné.

2°. Une portion de ce gypſe ainſi préparé, détrempé avec de l'eau de maniére à former une eſpéce de bouillie, deviendra ſi compact & ſi dur en un quart d'heure, qu'il donnera un

(*a*) *On a retiré une petite portion d'argent de certaines eſpéces de Mundicks, après les avoir fonduës avec de la limaille de fer, & les avoir réduites en régule.*

ſon très-clair en le frappant avec les doigts, ou avec quelque autre inſtrument ſolide.

3°. Si on tient une portion de cet albatre calciné pendant quelque tems dans un état d'ignition avant de l'ôter de la poële, elle n'acquerra en la mêlant avec de l'eau qu'une conſiſtance lâche & friable, ou un dégré de dureté & de ténacité fort inférieur à celui de la premiére opération. Celle qui n'aura point été rougie, expoſée à l'air libre perdra auſſi de ſa vertu coagulante, & lorſqu'elle aura été une fois conſolidée avec de l'eau, elle ne ſera plus propre au même uſage.

Uſages de cette expérience.

On peut conclure de cette expérience que toutes les terres de nature pierreuſes qui ne ſe vitrifient point dans le feu ſont réduites par l'ignition en poudre très-fine; les cailloux eux-mêmes, le marbre blanc, ou le criſtal, par une ignition réitérée, éteints dans l'eau à chaque fois, peuvent être réduits en poudre propre à faire du verre blanc très-pur.

Cette expérience nous montre auſſi une matiére terreſtre que la chaleur du feu rend probablement fluide & qui ſe durcit dans l'eau. Cette obſervation peut ſervir à nous conduire dans d'autres recherches ſur les corps de peu de valeur qui ſe durciſſent toujours de plus en plus ſous l'eau, & devenir fort utile pour la conſtruction des ponts, des quais, & autres ouvrages bâtis dans l'eau (*a*).

On connoît aſſez l'uſage de cette préparation pour mouler des figures, prendre des empreintes, ainſi que pour luter les fentes de tuyaux, ou des vaiſſeaux fêlés, qui laiſſent écouler l'eau.

Les terres métalliques.

La ſixiéme Claſſe eſt celle des terres métalliques; car il y a tout lieu de croire que les métaux eux-mêmes ne ſont que des eſpéces de terres (*b*), puiſqu'ils ſe réduiſent en cendres & ſe vitrifient, & que leur forme métallique, ainſi que leur ductilité, ne paroiſſent dûes qu'à une certaine quantité de ſoufre ou d'huile qu'ils contiennent: (*c*) lorſque ces matiéres ſont brûlées, elles ne laiſſent qu'une chaux terreſtre, ou une

(*a*) Voyez *l'abregé des ouvrages Philoſophiques de M. Boyle, vol.* 1. *pag.* 330. *&* 331.

(*b*) Voyez *la Phyſique ſouterraine de Becher.*

(*c*) Voyez la note au mot Soufre.

certaine

certaine terre métallique d'une nature particuliére à chaque métal (*a*).

Nous pouvons donc divifer les terres en deux efpéces générales, fçavoir, les caffantes ou friables, & les ductiles ou malléables. Nous avons déja examiné les friables; les ductiles feront l'objet de la Leçon fur la Minéralogie & la Métallurgie.

Les terres réduites à deux efpéces générales.

AXIOMES & RÉGLES.

1°. NOus fçavons par les expériences précédentes que l'atmofphére, avec ce qu'il contient, eft l'inftrument qui fertilife la terre; par qui tous les végétaux, & par leur entremife, tous les animaux font nourris, confervés, & fortifiés (*b*); que le terreau peut, en quelque façon, être fécondé par l'air dans certains tems (*c*); qu'en plaçant ce terreau fous des gazons qui le couvrent, on le met en état de recevoir toutes les influences de l'atmofphére, ou les matiéres les plus fines qui tombent du ciel fous la forme de rofée, de pluie, de neige, de grêle, ou de particules encore plus fubtiles; que ces fubftances fortifiantes abreuvant la terre à travers le gazon, peuvent être défendues des vents & des rayons du foleil par ce même gazon qui lui fert d'abri, & qui l'empêche auffi de laiffer exhaler trop promptement les parties volatiles néceffaires à la végétation. C'eft ainfi que l'atmofphére a le pouvoir de rénouveller en quelque façon toute la furface de la terre, en lui fourniffant, lorfqu'elle eft épuifée, une force & une vigueur qui la rendent propre de nouveau à la production des végétaux (*d*). Cette connoiffance nous donne une régle sûre pour rendre aux végétaux flétris & épuifés, ce qu'ils ont perdu en les expofant à un air doux plutôt que de les arrofer: cette méthode en effet, ne fert le plus fouvent qu'à les corrompre, & à les détruire plus promptement.

(*a*) Voyez *le Commentaire de Stahl fur la Phyfique fouterraine de Becher.*

(*b*) Voy. *la* 3. *Leçon.* Voy. *auffi la Leçon préfente, expérience* 1. & 2.

(*c*) Voyez *la* 3. *Leçon.*

(*d*) Voyez *la* 3. *Leçon & la préfente à l'expérience* 1. & 2.

2°. On peut établir quelques régles capitales, pour perfectionner l'agriculture, le jardinage, & pour élever & faire mûrir les fruits & les arbres des forêts. Pour y parvenir il faudroit tâcher de découvrir la nature, la composition & les matiéres dont sont formés les terreins, où chaque espéce de graine, plante, & d'arbre viennent mieux (*a*).

3°. Il est possible, par le moyen des expériences, de découvrir quelle est la meilleure méthode qu'on peut employer pour détremper les graines & les semences, comme aussi pour composer le fumier & marner les terres selon la nature du terrein; ce qu'il exige, eu égard aux fruits qu'on a dessein d'y faire croître, ou à quelque sel particulier, aux huiles, & aux autres propriétés qu'on veut introduire, soit dans la terre, soit dans la semence (*b*).

4°. L'eau de même que le feu peut être un instrument utile pour les analyses dans quelques circonstances (*c*).

5°. Toutes les substances végétales & animales, les excremens, &c. changent de nature & de forme, se décomposent, & à la fin forment du terreau. Cette observation nous prouve qu'il y a une réciprocité continuelle entre le régne animal & le régne végétal, qui leur fait prendre tour à tour la nature & les propriétés l'un de l'autre, par le moyen de l'atmosphére, de la chaleur, & des autres agens naturels (*d*).

6°. Avant que ces substances puissent produire leur effet, il faut qu'elles approchent en quelque façon de la nature du terrein qu'on a intention d'ameliorer (*e*).

7°. Par les terres nous entendons des substances grossiéres qui, par elles-mêmes, ne se dissolvent point dans l'eau & ne se détruisent point dans le feu; mais qui mêlées avec de l'alkali fixe se fondent en verre; si au contraire, on les mêle avec quelques matiéres grasses, elles prennent la forme d'un métal conformément à leurs natures respectives (*f*): car quoiqu'elles paroissent être des corps simples, elles gardent tou-

(*a*) Voyez *l'expérience* 1. *&* 2.

(*b*) *Ibid.*

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.*

(*d*) Voyez *la* 3. *Leçon*, *& l'expérience* 1. *&* 2. *de celle-ci.*

(*e*) Voyez *l'expérience* 1. *&* 2.

(*f*) Voyez *toutes les expériences de cette Leçon.*

jours leurs effets respectifs, ou leurs propriétés particuliéres.

8°. La partie la plus fixe de la terre est un instrument efficace, non-seulement comme flottant dans l'air, & formant le lit, ou la matrice des végétaux; mais aussi en constituant les parties solides ou les *trames* de toutes les substances végétales, animales & minérales (*a*); elle nous fournit en effet, tous nos vaisseaux de verre, de pierre, de bois, nos fourneaux, nos creusets, nos coupelles, elle est, peut-être, en elle-même le corps le plus fixe & le plus immuable de la nature.

9°. On pourroit perfectionner l'Art de la Poterie par une trituration exacte qui réduiroit à une finesse extrême les particules de certaines terres bolaires, de la glaise & des terres de nature pierreuse. Dans ce dessein on peut avantageusement triturer, cribler, infuser & décanter (*b*).

10°. La méthode pour faire de la chaux peut-être perfectionnée. On en retireroit un grand avantage pour bâtir, pour marner les terres, pour la construction des ponts, en faisant un juste choix des matériaux qui y sont les plus propres, & en leur donnant le dégré de calcination qui leur est nécessaire (*c*).

11°. On pourroit perfectionner & faire un grand usage (avec de l'adresse & de l'application) des marcassites, & des mundicks qui sont ordinairement regardés comme des matiéres qu'on ne sçauroit traiter (*d*).

12°. Les marcassites en attirant l'humidité de l'air peuvent être la cause efficiente des feux souterrains, des sources chaudes, de l'humidité dans les mines, des eaux minérales, &c. (*e*).

13°. Il est très-possible que la matiére des métaux soit crue, ou non digérée & peu compacte dans certaines substances minérales, de sorte qu'exposées à un feu violent, elles se dissipent dans l'air avec le soufre, ou les autres parties du minéral, à moins qu'elles ne soient resserrées & amenées

(*a*) Voyez *l'expér.* 1. *&* 2. *&c.*
(*b*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*c*) Voyez *la* 4. *&* 6. *expérience.*
(*d*) Voyez *la* 5. *expérience.*
(*e*) *Ibid.*

à un plus haut point de perfection par la nature, ou par l'Art (*a*).

14°. Le feu peut produire les mêmes effets que l'air, ou l'atmoſphére ſur certaines matiéres pierreuſes, il peut les déſunir, les réduire en petites parties, & leur ôter leur adhérence (*b*).

(*a*) Voyez *la 5. expérience.* (*b*) Voyez *la 6. expérience.*



CINQUIÉME LEÇON,

CONTENANT

L'examen des eaux en général, selon les principes de la Chymie.

LA Leçon présente a pour objet l'examen Chymique des eaux en général. On se propose de faire connoître leur nature & leurs usages autant qu'on a pû les découvrir jusqu'à présent, par rapport à la terre, & à toutes les substances végétales, animales & minérales; mais plus particuliérement encore eu égard aux hommes. Objet de cette Leçon.

Par le nom d'eau en général, nous entendons une liqueur extrêmement fluide, limpide, insipide, & inodore. Cette définition, est la premiére qui se présente à l'esprit, parce que nous la tenons du témoignage de nos sens; mais si on veut examiner philosophiquement la nature de l'eau, on lui trouvera plusieurs propriétés qu'on n'avoit point imaginées d'abord. Définition de l'eau.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'eau est contenue dans plusieurs corps solides, & même secs en apparence.

PRenez une portion d'os très-dur & très-sec, distillez-la à différens dégrés de feu dans une retorte de terre, vous aurez une grande quantité d'eau, ensuite beaucoup d'huile & du sel volatil (*a*). Qu'on trouve de l'eau dans des os très-secs.

Cette expérience est la même pour la corne de cerf la

(*a*) Voyez *cette expérience plus bas dans la* 8. *Leçon à la* 2. *expérience.*

plus vieille, pour les bois les plus secs & les plus durs, & pour les terres & les pierres pulvérisées. Elle prouve que l'eau peut exister dans les corps solides & en former une partie constituante, quoiqu'elle ne se manifeste pas à nos sens comme nous l'avons démontré précédemment dans l'air (*a*) : car nous ne parlons pas ici de l'eau qui s'insinue dans les pores superficiels des corps; comme dans le bois, la peau, le cuir, le parchemin, les cordes, &c. qui s'enflent par l'humidité de l'air, & qui se resserrent lorsqu'ils sont secs; mais nous examinons l'eau qui reste constamment unie aux corps solides comme une substance qui leur est essentielle, & qui fait partie de ces mêmes corps : telle est l'eau qui se trouve dans la pierre, ou dans la brique après qu'elle a été cuite au four, &c. Nous en avons donné un exemple évident dans la derniére Leçon (*b*), en démontrant que le Gypse mêlé avec de l'eau devient concret jusqu'à former une pierre dure.

S'il naissoit quelque doute sur la liqueur qu'on retire des os employés dans notre expérience, & qu'on ne la crut pas véritablement aqueuse, il seroit aisé de s'en convaincre en en séparant l'huile, & convertissant tout le sel volatil qu'elle contient en sel ammoniac, par le moyen d'une quantité suffisante d'esprit de sel marin : rectifiez alors la liqueur par des distillations réitérées, & vous obtiendrez un fluide transparent insipide, & inodore (*c*).

(*a*) Voyez *la 3. Leçon, expér.* 10.

(*b*) Voyez *la 6. expérience.*

(*c*) *C'est un travail très-laborieux que de purifier entiérement cette liqueur; mais comme quelques-unes des premiéres gouttes qui passent, sont très-limpides & presqu'insipides avant que l'huile & le sel commencent à monter; cette premiére tentative donne au moins lieu de croire que celles qui succéderont seront aussi aqueuses, quoiqu'elles soient mêlées avec de l'huile & du sel volatil. En effet, quoique les os soient parfaitement séchés par le feu, & que les vaisseaux qu'on employe soient exempts d'humidité, cependant on retire toujours une très-grande quantité de liqueur aqueuse. D'ailleurs, la liqueur fœtide a été si bien purifiée de sel volatil & d'huile qu'elle paroît limpide & se trouve en effet insipide & inodore. Ainsi à chaque rectification, elle approche toujours de plus en plus de l'eau commune. On peut conclure d'après cette expérience, que si ces rectifications étoient portées jusqu'au dernier dégré, elle deviendroit exactement semblable à l'eau commune, distillée, & traitée de la même maniére; mais il est une mé-*

Il eſt donc certain que tous les végétaux & même les parties les plus ſolides des animaux, contiennent naturellement une grande quantité de fluide aqueux, ou d'eau effective dans leur compoſition, & qu'elle s'y conſerve dans ſa propre nature ſans aucune altération; dès qu'elle eſt libre, elle ſe manifeſte auſſitôt ſous ſa forme ordinaire, après avoir été retenue ou avoir circulé dans ces corps pendant un grand nombre d'années: ces obſervations prouvent que l'eau paſſe à travers tous les corps de la nature, ſans être altérée par la végétation, l'accroiſſement, l'union, la fermentation, la putréfaction, la digeſtion, la diſtillation, &c. puiſque par le moyen de la Chymie on la retire des végétaux, des animaux, des vins, des vinaigres, & des eſprits.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui démontre qu'on peut retirer de l'eau, de l'air le plus ſec, & dans les climats les plus chauds.

METtez une chopine d'eau commune dans un vaiſſeau de verre cylindrique, dont l'extérieur ſoit bien eſſuyé, & parfaitement ſec: ajoutez alors à cette eau deux onces trois quarts de ſel ammoniac pulvériſé & ſec: remuez promptement le tout enſemble, & vous verrez auſſitôt l'eau qui flotte toujours dans l'air, ſe condenſer par le froid ſur les parois extérieures du vaiſſeau de verre, à méſure que le ſel qui y eſt contenu ſe diſſoudra; cette eau coulera en petits ruiſſeaux dans le baſſin qu'on aura mis au-deſſous du vaſe pour la recevoir.

Qu'on trouve de l'eau dans l'air le plus ſec.

Cette expérience ſe trouve la même dans tous les climats, & dans tous les lieux, à différentes hauteurs, où elle a été eſſayée; ce qui peut la faire regarder comme univerſelle juſqu'à ce qu'on en faſſe quelque autre qui lui ſoit contraire.

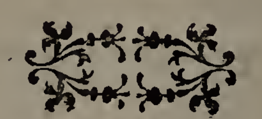
Application de cette expérience.

thode plus aiſée encore; elle conſiſte à imprégner l'eau commune de l'huile & du ſel des os: de maniére à former un mélange ſemblable à celui qu'on retire des os diſtillés. Voyez *cette expérience plus amplement détaillée dans la* 8. *Leçon à la* 1. *expérience.*

Par conséquent elle peut-être la même, dans les pays les plus brûlés par l'ardeur du soleil, & dans les saisons les plus chaudes; cette expérience peut nous fournir une méthode agréable pour rafraîchir les liqueurs, car si la bouteille qui contient le sel & l'eau de notre expérience étoit placée dans quelque liqueur, elle seroit rafraîchie à mesure que le sel se dissoudroit. En perfectionnant cette invention, elle pourroit être fort utile aux voyageurs altérés qui se trouvent dans des déserts brûlants; & aux navigateurs pour avoir de l'eau fraîche, même en pleine mer.

En perfectionnant la même expérience, nous pouvons avoir une méthode pour obtenir un dégré de froid semblable à celui de la glace, dans les climats les plus chauds, & dans toutes les saisons de l'année. Pour y parvenir, il faut mettre dans une bouteille bien bouchée une certaine quantité de sel ammoniac sec & pulvérisé; & dans une autre de l'eau commune: on met ensuite ces deux bouteilles dans la premiére dissolution: tandis que le sel se dissout, le sel & l'eau de ces deux bouteilles acquerrent le même dégré de froid que la premiére dissolution; en les ôtant pour lors, & en les mêlant ensemble, elles forment une seconde dissolution beaucoup plus froide que la premiére. En répétant ainsi deux ou trois fois cette expérience avec de nouveau sel & de nouvelle eau, on pourroit obtenir en peu de tems dans les lieux les plus chauds, un dégré de froid semblable à celui de la glace (*a*).

(*a*) M. Baumé a découvert depuis peu que beaucoup de liqueurs, & particuliérement l'æther, produisent un froid considérable par leur évaporation.



TROISIÉME

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'eau contient naturellement une ſubſtance terreſtre.

REmpliſſez trois différens verres ; le premier d'eau de pluie ; le ſecond d'eau de ſource ; & le troiſiéme d'eau de riviére : couvrez-les & les laiſſez en repos pendant quelques jours avant de les examiner ; vous trouverez après ce tems un ſédiment terreſtre qui aura déposé dans tous les trois, mais il ſera en plus grande quantité & plus bourbeux dans l'eau de riviére que dans l'eau de pluie (*a*) ; quoique cette derniére puiſſe auſſi être impure, ſi elle n'a pas été recueillie avec ſoin ; au lieu que dans l'eau de ſource il eſt blanc, couvert de petites écailles, & brillant, comme s'il étoit mêlé de paillettes de talc.

Que l'eau contient de la terre.

Cette expérience a toujours eû le même ſuccès, toutes les fois qu'on la répétée avec attention ; elle ſe trouve la même pour les eaux de toutes les eſpéces & dans toutes les contrées, particuliérement pour les eaux qu'on appelle minérales. On peut très-aiſément par le moyen de l'Art précipiter une très-grande quantité de ſubſtance terreſtre de ces eaux, en y ajoutant ſimplement du ſel de tartre.

Certaines expériences exécutées avec ſoin & répétées pluſieurs fois, montrent évidemment que l'eau contient par eſſence, une matiére terreſtre qui contribue beaucoup à l'accroiſſement des végétaux : toutes les plantes qui viennent dans l'eau paroiſſent augmenter de groſſeur à proportion de la matiére terreſtre qu'elles tirent de l'eau. Il paroît par cette obſervation, que l'eau purement élémentaire, n'eſt qu'une eſpéce de véhicule pour tranſmettre cette nourriture, ou cette partie ſubſtantielle, & qu'elle la dépoſe dans les vaiſſeaux à travers deſquels l'eau ſe meut, avant que d'en ſortir

(*a*) Je ne ſçais ſi cette expérience eſt bien exacte, du moins à l'égard de l'eau de pluie ; il faudroit auparavant s'aſſurer que le verre eſt bien net, & filtrer l'eau de pluie. *Voyez* plus bas la 1. note ſur la 5e. Expér.

à la surface des végétaux (*a*). Notre dessein ne'st pourtant pas ici d'exclure l'efficacité des deux autres élémens, sçavoir, le feu & l'air.

L'usage de l'eau.

Mais comme l'usage de l'eau, dans le régne animal & végétal, est de transporter & de distribuer dans leurs différentes parties la matiére alimentaire : il est à propos de considérer les propriétés Physiques qui la rendent si propre à cet emploi.

Les propriétés de l'eau.

La figure des parties constituantes de l'eau paroît être lisse & sphérique comme celle des molécules du mercure ; cette forme la rend extrêmement mobile & pénétrante. C'est par cette raison qu'elle entre très-facilement dans les pores du bois, du cuir, de la peau, des cables, des cordes à boyau, &c. elle est capable de mouvement & agite les particules des matiéres moins actives qu'elle. Cette propriété la rend l'agent physique & immédiat de la fermentation, de la putréfaction, de la dissolution, &c. Elle transmet aussi par ce moyen les matiéres terrestres & salines, à travers les filtres de papier, à travers la pierre, &c. elle en éléve même quelque portion dans les distillations.

Ces particules semblent être extrêmement fines, & par conséquent ont une très-grande surface. Cette ténuité rend l'eau très-propre à dissoudre, & à pénétrer promptement dans les pores des sels, & à former un tout avec leurs parties. C'est de cette propriété que lui vient la facilité de passer où l'air ne sçauroit pénétrer, à cause de son humidité ou de sa qualité lubréfiante, par laquelle elle adoucit les matiéres mucilagineuses, & transude à travers les pores compacts d'une vessie. Avec ces qualités, elle paroît extrêmement propre à entrer, ou à glisser à travers les canaux & les vaisseaux des plantes : de maniére à porter avec elle la nutrition, & les particules terrestres ou salines : après les avoir déposées & s'être chargée de tout ce qui est nécessaire à tous les individus, elle pénétre à la fin dans l'air libre de l'atmosphére, où elle se charge de nouveau de toutes les parties propres aux opérations qu'elle a déja effectuées. Elle exécute aussi le même emploi dans le corps des animaux.

(*a*) Voyez *les expériences du Docteur Wodward sur ce sujet dans les Transactions Philosophiques.*

Cet examen nous apprend la raiſon Phyſique qui fait que l'eau de riviére fertiliſe plus que l'eau de pluie, parce qu'elle contient plus de matiéres terreſtres : c'eſt par la même raiſon que les prairies, & les pâturages qui ſont expoſés de maniére à être ſouvent arroſés par des riviéres bourbeuſes, produiſent des moiſſons plus abondantes que celles qui le ſont par d'autres moyens. Telles ſont les cauſes de la fertilité incroyable de l'Egypte, qui paroîtêtre l'effet des inondations conſidérables du Nil ; il en eſt de même par proportion, des autres riviéres, comme le Gange, la Tamiſe, &c. (*a*). Pourquoi les riviéres fertiliſent la terre.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui demontre que l'eau quoique ſaturée d'un corps, peut encore en diſſoudre un autre.

PRenez quatre onces d'eau de pluie pure & fraîche : mettez-y autant de ſel marin réduit en poudre qu'elle en pourra diſſoudre ; peſez enſuite ce qui reſtera de ſel, afin de ſçavoir la quantité préciſe que vous aurez employée, & vous trouverez qu'elle eſt d'environ une once : cette quantité eſt, par conſéquent la meſure du pouvoir de l'eau pour diſſoudre le ſel marin, au dégré de chaleur préſent de l'atmoſphéré. Ajoutez à cette diſſolution ſaturée de ſel marin, deux ſcrupules de nitre ſec & pulvériſé ; vous verrez qu'il s'y diſſoudra encore, quoique l'eau ne ſoit plus capable de diſſoudre davantage de ſel marin. Pouvoir de l'eau pour diſſoudre.

Cette expérience n'eſt pas générale, car le pouvoir qu'a l'eau pour diſſoudre certains corps eſt différent, ſelon les différentes matiéres (*b*) ; on pourroit donc raſſembler pluſieurs expériences qui démontreroient le pouvoir qu'elle a ſur tous les ſels, & autres ſubſtances, ſoit mucilagineuſes, gommeuſes, terreſtres & autres ſemblables qui ſont capables de ſe diſſoudre dans l'eau. Cette ſuite d'expériences pourroit

(*a*) Voyez *l'abrégé de M. Boyle*, vol. 1. pag. 248. *&c.*, *& celui de Lowthorp des Tranſactions Philoſophiques*, vol. 2. pag. 725. *&c.*

(*b*) *Comme on le verra plus bas dans la 6. Leçon, expérience* 1.

être d'une très-grande utilité en Physique, comme en Chymie, & servir à rectifier les erreurs de l'esprit qui est fort sujet à former des régles générales d'après un petit nombre d'exemples particuliers. Ces erreurs sont cause qu'on a souvent regardé l'eau, comme une espéce de dissolvant universel; quoiqu'il y ait une très-grande quantité de corps qu'elle ne sçauroit dissoudre (*a*). C'est à ces notions fausses sur le prétendu pouvoir qu'a l'eau de dissoudre tous les corps en général, qu'on doit en grande partie le peu de succès qu'on a retiré jusques ici de l'examen des eaux minérales (*b*).

Le pouvoir limité qu'a l'eau pour dissoudre le sel marin, paroît évidemment dans l'Océan; nous avons vû par notre expérience qu'elle peut dissoudre naturellement environ une quatriéme partie de son poids de sel marin; elle en dissout un peu davantage lorsqu'elle est chaude, quoique cette dissolution ait toujours des bornes selon la nature du sel, & qu'elle ne puisse pas passer une certaine quantité précise; elle varie cependant selon les mers différentes. L'eau de quelques-unes fournissent en effet plus de sel que d'autres, conformément aux différens dégrés de chaleur & d'évaporation de ces mers, ou peut-être aussi, selon que l'eau coule sur des fonds plus ou moins salins, &c.

Cependant quoique l'eau ait dissout du sel marin au point de saturation: nous voyons par notre expérience qu'elle est encore capable de dissoudre une certaine quantité d'un autre sel: mais on n'a pas encore suffisamment examiné jusqu'où s'étend son pouvoir de dissoudre, eu égard aux autres matiéres qu'elle peut tenir encore en même tems en dissolution (*c*).

La maniére dont les différens sels se rangent dans la même eau, n'est pas non plus déterminée avec précision. Il paroît par la cristallisation qu'ils ne se mêlent point & ne confondent point leurs parties les unes avec les autres: en effet, si l'on

(*a*) *Comme les pierres, les métaux, les verres, les pierres précieuses, l'ambre, les coquilles, le corail, les éponges, les étoffes, &c.* Voyez *plus bas la 6. Leçon.*

(*b*) Voyez *l'appendix des nouvelles expériences & des observations sur les eaux minérales publiées depuis peu.*

(*c*) Voyez *le Docteur Grew, & M. Boyle.*

faisoit dissoudre ensemble différens sels dans une même eau, ils pourroient se cristalliser séparement; de sorte que par une évaporation & une cristallisation répétées, ils paroîtroient chacun sous leur figure & sous leur forme naturelle, sans être mêlés l'un avec l'autre. Mais le pouvoir de l'eau, comme dissolvant, sera encore examiné avec plus de soin dans la Leçon suivante (*a*).

CINQUIÉME EXPÉRIENCE.

Les différentes parties constituantes de l'eau.

Ce que l'eau contient.

1°. PRenez une pinte d'eau de pluie la plus pure décantée de son sédiment naturel; & mettez-la dans un matras dont le col soit fort long & fort étroit: marquez alors l'endroit du col du matras où l'eau sera montée, & mettez-la dans la machine pneumatique: vous la verrez bientôt s'élever, & se décharger d'une grande quantité de bulles d'air: 2°. mettez ensuite cette même eau dans une cornue de verre bien nette, & distillez à une chaleur douce dans un récipient de verre; il passera une eau pure & légere, ou une liqueur purement aqueuse, & il restera dans la cornue une petite portion de matiére terrestre séche & blanchâtre (*b*).

Cette expérience demande un examen encore plus exact & plus suivi. Nous voyons que l'eau se resout en trois parties distinctes & différentes en apparence, sçavoir 1°. l'air, 2°. l'eau élémentaire, & 3°. la terre. La vérité de cette analyse semble se confirmer encore par d'autres expériences. En effet, si on fait bouillir de l'eau, on la prive de l'air

(*a*) Voyez *la 6. Leçon à la* 1. *expérience.*

(*b*) M. Rouelle parle de cette expérience dans ses cours, il la nie, ou du moins les conséquences qu'on en tire; cet habile Chymiste prouve que la petite portion de terre qu'on trouve, & qui n'est qu'un infiniment petit, ne vient que de la poussiére qui entre dans les vaisseaux, & point du tout de l'eau de pluie. Cette eau ne laisse en effet aucun sédiment, quand on apporte beaucoup d'attention en la distillant. L'Auteur convient lui-même de l'incertitude de l'expérience: *Voyez* les pages suivantes.

qu'elle contient naturellement. De même qu'en la faisant geler fortement, l'eau se purge dans ce dernier cas de ses bulles d'air, & devient moins poreuse par dégré à mesure qu'elle se gele. On a remarqué aussi que l'eau en se dégelant laisse toujours une certaine quantité de sédiment terrestre. Mais ni cette expérience de l'eau gelée & dégelée, ni même une distillation répétée n'a été poussée assez loin pour décider avec certitude si quelque partie de l'eau se convertit réellement en terre, & dans le cas où elle s'y convertiroit, quelle pourroit être cette partie. Une portion de matiére terrestre dissoute auparavant, ou dispersée dans l'eau en partie si fines qu'elles étoient invisibles, ne pourroit-elle pas produire le même effet, se rassembler & former un agrégé qui paroît après l'évaporation sous une forme solide & séche ?

La décision sur ce fait est d'une très-grande conséquence pour la Physique. Les circonstances qui contrarient l'expérience par la distillation sont 1°. que l'eau souffre une grande diminution par les opérations réitérées, parce que quelques parties s'attachent toujours aux parois des vaisseaux qu'on employe à chaque fois, & que quelques-unes aussi transudent à travers le lut, ce qui produit une erreur sur la quantité de l'eau employée dans l'expérience; 2°. en transvasant la liqueur, elle se saisit à chaque fois de la poussiére contenue naturellement dans l'atmosphére, & perd en même tems des particules d'eau qui sont emportées par l'air. On pourroit donc conclure qu'une grande partie de la terre qu'on obtient en répétant plusieurs fois cette distillation, peut n'être dûe qu'à la poussiére de l'atmosphére (*a*).

L'expérience par la congellation ne paroît pas accompagnée de tant de difficultés, & pourroit peut-être servir à déterminer ce point avec moins d'exceptions, en faisant alternativement geler & dégeler de l'eau avec soin pour en séparer la terre à chaque fois.

Ce que nous appellons ici l'eau élémentaire est la partie aqueuse la plus pure qui vient dans la distillation : elle est

(*a*) Voyez *les ouvrages Philosophiques de M. Boyle & la Chymie de Boerhaave.*

communément appellée eau diſtillée. Cette eau eſt toujours plus légere & plus pure que la naturelle, pourvû qu'elle ne ſe charge point de ſaletés ou de parties hétérogènes dans l'opération : il eſt à propos d'obſerver auſſi qu'en arrêtant l'opération vers ſon milieu, il reſte dans le vaiſſeau qu'on a employé une eau plus épaiſſe que celle qui a paſſé dans la diſtillation. C'eſt pourquoi on a ſoin dans toutes les opérations de Chymie, & même dans l'uſage ordinaire, de ne pas laiſſer bouillir l'eau (*a*) trop long-tems, comme, par exemple, dans les teintures de thé, de caffé, &c.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode la plus commode d'examiner l'eau commune.

Examen de l'eau commune.

POur déterminer la gravité ſpécifique d'une eau quelconque, il faut ſe ſervir de la balance hydroſtatique : cet inſtrument nous fera connoître la bonté de cette eau par ſa légéreté.

Cette expérience remplace très-bien pluſieurs autres maniéres d'examiner la pureté & la bonté des eaux, ſoit minérales, ſoit communes. Car il paroît, par des exemples ſans nombre, que les eaux les plus légeres (toutes choſes égales) ſont les meilleures, les plus pures & les plus ſaines.

Comme cette méthode demande un excellent inſtrument, joint à une exactitude, & à une attention extrêmes, on en a inventé d'autres plus commodes, & qui ſont auſſi exacts ; par exemple, les peſe-liqueurs qui ſont des inſtrumens d'yvoire, de verre, &c. ces inſtrumens ont un gros ventre, de maniére qu'ils peuvent floter, s'élever ou s'enfoncer dans l'eau, ſelon que la péſanteur ſpécifique de ce liquide eſt plus, ou moins grande : comme ces inſtrumens ſont gradués,

(*a*) Ce n'eſt pas par la crainte d'avoir une eau plus épaiſſe qu'on ne fait pas bouillir l'eau trop long-tems dans les teintures de thé, & autres infuſions ; mais parce que l'ébullition diſſipe les parties volatiles, & l'eſprit recteur qu'on veut conſerver dans certaines infuſions.

on voit aiſément la différence de péſanteur ſpécifique qui ſe trouve entre les eaux qu'on nous préſente, quoique ce ne ſoit pas néanmoins avec la plus grande préciſion.

Ces deux expériences ſont fondées ſur ce que les corps que l'eau diſſout, ou dont elle s'empare en paſſant à travers les cavernes ou ſur la ſuperficie de la terre, ſont généralement ſalins ou terreſtres. Comme ils ſont plus péſants que l'eau pure, il s'enſuit que la plus légere en eſt moins imprégnée, & par conſéquent plus propre aux uſages où les matiéres groſſiéres, terreſtres, ou ſalines ne ſont pas néceſſaires; nous en avons un exemple dans le corps humain, dans l'état de ſanté; où la fonction ordinaire de l'eau commune eſt de porter & de diſtribuer la nourriture à toutes ſes parties pour détremper & entraîner les ſels animaux ſurabondants, comme on le voit évidemment dans la ſueur & dans l'urine.

Par le moyen de cette expérience, nous trouvons que l'eau de pluie la plus pure a la même péſanteur ſpécifique que l'eau diſtillée, à peu de choſe près; ni l'une ni l'autre, lorſqu'elles ſont bien pures ne précipitent aucune matiére terreſtre ou groſſiére, lorſqu'on y mêle de l'huile de tartre par défaillance, comme font pluſieurs eaux de ſources.

Les eaux communes ſont diſtinguées en eaux crues & en eaux douces : on employe les unes ou les autres ſelon les différentes opérations qu'on veut exécuter. On fait uſage, par exemple, de l'eau douce, comme meilleure, pour extraire certaines teintures, débarraſſer les chaux métalliques de leurs ſels, &c. & de l'eau crue pour tremper l'acier, pour faire les vins artificiels, & les bierres qu'on veut garder long-tems.

Les eaux crues ſont celles qui contiennent une matiére étrangere terreſtre ou ſaline : c'eſt pour cette raiſon qu'elles deviennent plus douces, lorſqu'on les laiſſe repoſer long-tems, ou en y ajoutant un peu de ſel de tartre; parce que ces deux moyens tendent également à faire précipiter les ſubſtances terreſtres dont elles ſont chargées.

SEPTIÉME

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode la plus commode qu'on puiſſe employer pour l'examen des eaux minérales.

1°. AJoutez à un demi verre ordinaire d'eau de *Pyrmont*, un gros de ſirop violat, ce mélange produira une couleur verdâtre. 2°. Ajoutez à une pareille quantité de la même eau, un petit nombre de grains de noix de galle rapée, vous aurez d'abord une couleur de pourpre, & enſuite une noirâtre. 3°. Faites évaporer une certaine quantité de la même eau, il vous reſtera une petite portion d'une eſpéce d'ocre. 4°. Mettez un verre de la même eau froide dans le récipient de la machine pneumatique, & lorſque vous en aurez tiré tout l'air extérieur, vous verrez l'eau petiller violemment, & laiſſer échapper un très-grand nombre de petites bulles à ſa ſurface, comme il arrive dans le mélange d'une liqueur acide avec une alkaline (*a*). Examen des eaux minérales.

Cette expérience produit le même effet ſur toutes les eaux ferrugineuſes; mais il n'en eſt pas de même des autres eaux minérales.

Par eaux minérales, nous entendons celles qui ont quelques vertus médicinales; outre celle de l'eau commune. On a obſervé que ces eaux ſont de différentes eſpéces; on peut les conſidérer ſous trois Claſſes générales, ſçavoir, les ferrugineuſes, les purgatives, & les altérantes (*b*).

La maniére la plus uſitée, & la plus commode pour examiner ces trois différentes eſpéces d'eaux eſt d'y ajouter de la noix de galle, du ſirop violat, & de l'huile de tartre par défaillance.

(*a*) *Voyez* les diſſertations de M. Hoffman, ſur les eaux minérales, & en particulier ſur celles de *Pyrmont*. *Voyez* auſſi le Mémoire de M. Venel ſur les eaux de Seltz dans le 2. volume des Mémoires des Correſpondans de l'Académie.

(*b*) Cette diviſion des eaux minérales n'eſt pas exacte, parce qu'il y a des eaux ferrugineuſes qui ſont purgatives, & qu'il n'y a point d'eau minérale qui ne ſoit au moins altérante.

La noix de galle indique ſi elles tiennent en diſſolution quelque petite portion de vitriol ou de fer, parce qu'elle a la propriété de teindre auſſitôt en pourpre, ou en noir, toutes les eaux qui contiennent quelques-unes de ces ſubſtances.

Le ſirop violat indique de la même maniére, ſi c'eſt l'acide ou l'alkali qui y domine, en teignant l'eau en rouge, ſi c'eſt l'acide, & en verd, ſi c'eſt l'alkali (*a*).

On découvre par le moyen de l'huile de tartre, ſi ces eaux contiennent quelques petites parties de matiére terreſtre, moins capable de ſe diſſoudre dans l'eau que le ſel, parce qu'elle précipite cette matiére, ſous la forme d'un nuage, dont les particules ſe raſſemblent en poudre blanche au fond du vaſe.

Si ces expériences ne ſuffiſent pas pour convaincre de la vérité des faits dont on vient de parler, on peut s'en aſſurer en mêlant avec de l'eau commune un peu d'acide, d'alkali, de diſſolution de fer, & de terre ſubtile, ou un ſédiment très-fin & très-léger d'une eau qui en eſt chargée, en y ajoutant enſuite, tour à tour du ſirop violat, de la noix de galle, & de l'huile de tartre.

Suppoſé donc, qu'on veuille ſçavoir ce que contient une eau qui n'a point encore été examinée, verſez-y d'abord un peu de ſirop violat: ſi elle n'en altére point la couleur, & qu'elle ſe teigne ſeulement en bleu, cette eau n'eſt ni acide, ni alkaline. Si la noix de galle ne la rend point noire, elle n'eſt ni ferrugineuſe, ni vitriolique, & ſi l'huile de tartre ne fait point précipiter une poudre blanche au fond du vaiſſeau, l'eau ne contient pas une quantité conſidérable de matiére terreſtre.

Ce petit nombre d'expériences pourroit être perfectionné par le moyen de pluſieurs autres additions capables de cauſer des changemens de couleur, ou des précipités dans les eaux, conformément aux différentes eſpéces de matiéres dont elles ſeroient imprégnées: par exemple, une diſſolution

(*a*) Les changemens de couleur qu'éprouve le ſirop violat, ne ſont point des ſignes certains pour reconnoître la préſence des acides, ou des alkalis; par exemple, le vitriol martial, même avec un peu d'excès d'acide, verdit le ſirop violat.

d'argent, en rendant l'eau moins transparente, ou en occasionnant un léger précipité, indiqueroit que ces eaux contiennent une petite partie de sel marin (*a*). Il n'y a guéres eû jusqu'ici de sel, ou de minéral connu, que l'Art de la Chymie n'ait pas trouvé moyen de découvrir dans les eaux communes, ou minérales, surtout en ajoutant l'évaporation à toutes les autres expériences, pour rapprocher les parties sous une forme séche. Si ces opérations étoient suivies & conduites avec soin, on a lieu de croire qu'en peu de temps on sçauroit ce que contiennent toutes les eaux minérales. Cette connoissance seroit très-utile dans l'usage ordinaire de la vie, perfectionneroit beaucoup la Médecine & plusieurs Arts méchaniques, & même le commerce, dans ce qui regarde le choix convenable qu'on doit faire des différentes eaux (*b*).

HUITIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode pour faire des eaux minérales artificielles.

PRenez une pinte de l'eau la plus légere & la plus pure que vous pourrez trouver; ajoutez-y environ trente goutes d'une forte dissolution de fer par l'esprit de sel, un gros, ou plus d'huile de tartre par défaillance, & vingt, trente, ou quarante goutes d'esprit de vitriol, de façon cependant que l'alkali du tartre puisse dominer: secouez alors ce mé-

Eau de Pyrmont factice.

(*a*) Le précipité qui se fait dans une eau, en y ajoutant de la dissolution d'argent, n'indique pas sûrement la présence du sel marin dans cette eau: il faut pour cela s'assurer de la nature de ce précipité. Il doit être de la lune cornée, s'il est occasionné par l'acide marin. Car on sçait que l'acide vitriolique, & les alkalis précipitent aussi la dissolution d'argent.

(*b*) Il seroit à souhaiter que l'analyse des eaux minérales fût aussi facile que l'Auteur le dit ici; mais il est certain que c'est un travail très-épineux, qui demande toute la sagacité des plus habiles Chymistes, & qui est encore bien éloigné de sa perfection.

lange brusquement, goûtez-en, & vous trouverez qu'il ressemble parfaitement aux eaux de *Pyrmont*.

Cette expérience, quoique particuliére aux eaux de *Pyrmont*, peut servir cependant de régle générale, pour imiter toutes les autres eaux minérales : en faisant une analyse exacte des substances contenues dans ces eaux, & de la proportion qu'elles ont entre elles, par l'évaporation & l'addition des substances qui servent à colorer les eaux, &c. dont nous avons parlé plus haut (*a*), on peut, en suivant les régles de la Chymie, composer un mélange semblable (*b*) ; nous sçavons déja par une analyse exacte que les différentes parties constituantes des eaux de *Pyrmont* (*c*) sont un fluide aqueux & subtil, un fer attenué joint à un alkali surabondant, mêlés ensemble dans une eau vive, piquante & spiritueuse. C'est sur cette analyse qu'est fondée l'imitation artificielle de l'eau que nous venons de décrire : elle doit donner de l'eau de *Pyrmont* factice, absolument semblable à la naturelle (si l'on a atteint la juste proportion qu'il faut, pour ce mélange), & doit produire des effets semblables dans le corps humain, comme on l'a observé d'après l'expérience.

L'imitation de cette espéce d'eau spiritueuse & ferrugineuse est fort difficile. On pourroit peut-être la rendre plus parfaite, si, au lieu d'employer une dissolution de fer par l'esprit sel, on faisoit bouillir dans un vaisseau fermé l'eau commune la plus pure avec une petite portion d'ocre, de mine de fer doux, ou de pyrite; le reste du procédé étant conduit comme on vient de le décrire.

Eau purgative artificielle.

L'imitation des eaux minérales purgatives ordinaires est très-facile : on imite, par exemple, l'eau *d'Epsom*, en faisant simplement dissoudre trois ou quatre gros de sel *d'Epsom* dans une pinte d'eau pure, à laquelle on donne de l'activité en y mêlant quelques goutes d'esprit de vitriol, & d'huile de tartre par défaillance. Il faut seulement avoir soin que l'alkali puisse dominer. Il en est de même de plusieurs autres eaux dont on connoît exactement le contenu.

(*a*) Voyez *la 7. expérience.*
(*b*) Voyez *la Leçon sur la Chymie Analitique.*
(*c*) Voyez *ci-dessus à la 7. expérience.*

Par un petit nombre encore d'autres expériences jointes à quelques réfléxions, on comprend aiſément que ces imitations, peuvent-être portées à un tel dégré de perfection, qu'on pourroit ſe diſpenſer de l'embarras, & de la peine de faire voiturer les eaux étrangéres, ou d'aller les prendre ſur le lieu. Cependant l'imitation des eaux altérantes, telles que celles de *Bath*, de *Buckſton*, d'*Holt*, &c. n'a pas à peine été tentée juſqu'ici, & ne ſçauroit l'être, en effet, faute d'une analyſe exacte & préciſe, ſur laquelle ces ſortes d'imitations doivent toujours être fondées.

L'expérience plus étendue.

Régles & Axiomes.

1°. NOus avons vû 1°. que l'eau eſt contenue naturellement dans la plûpart des corps les plus ſecs & les plus durs, ainſi que dans l'air le plus ſec: 2°. que l'air en contient naturellement de même qu'une ſubſtance terreſtre: 3°. que c'eſt le menſtrue propre des ſels, mais qu'il y en a dont elle diſſout une plus grande quantité que d'autres: 4°. qu'un des ſignes les plus certains de ſa pureté, & de ſa bonté, eſt ſa légereté: 5°. qu'on peut découvrir les ſubſtances qui compoſent les eaux minérales par le moyen de la Chymie, & 6°. que d'après cette découverte, l'Art peut imiter ces eaux (*a*).

2°. L'eau eſt d'un uſage infini dans tous les ouvrages, ſoit de la Nature, ſoit de l'Art: ſans elle il n'y auroit ni production, ni nourriture, ni accroiſſement dans tous les animaux, les végétaux, les minéraux, dans la mer & dans les différentes régions de l'atmoſphére; le ſang ne couleroit point dans les veines, ni la ſéve dans les vaiſſeaux des plantes; les particules des minéraux ne ſe durciroient point, & ne ſe lieroient point enſemble: c'eſt l'eau qui fait la plus grande partie de notre ſang, de notre boiſſon & de nos alimens. Sans elle, nulle corruption, ni fermentation, ni diſſolution, ne pourroit ſe faire (*b*) non plus que la bierre, le vin, le vinaigre, les eſprits, & les autres diſtillations (*c*).

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*
(*b*) Voyez *la 1. Leçon.*
(*c*) Voyez *tout l'ouvrage.*

3°. On trouve de l'eau ſous une infinité de formes différentes, & dans preſque tous les corps, comme dans l'air, les vapeurs, les nuages, la neige, la grêle, la glace, la ſéve, le vin, le ſang, la chair, les eaux, les cornes, la pierre, &c. Elle ſemble paſſer à travers de tous ces corps ſans ſouffrir la moindre altération de leur réaction. Mais elle conſerve toujours la propriété de reprendre ſitôt qu'elle le peut, ſa liquidité naturelle: (*a*) cette propriété la fait reſſembler beaucou au vif-argent qu'on trouve ſous la forme de vapeurs, de nuages, de ſublimé, de précipité, &c. & qui garde cependant toujours la faculté de reparoître ſous ſa forme ordinaire (*b*).

4°. L'eau dans ſon état naturel paroît être une combinaiſon de tous les élemens enſemble; elle contient une certaine quantité de feu qui la rend fluide, de l'air & de la terre (*c*). On ne doit donc point être ſurpris que l'eau ſeule, comme on le voit évidemment, ſuffiſe dans certains cas pour la végétation qui n'a beſoin que de très-peu de terre, & qu'elle ſerve de ſoutien à la vie animale & minérale, à qui beaucoup de nourriture n'eſt pas néceſſaire. C'eſt par ce moyen qu'elle ſert, pour ainſi dire de glu, ou de ciment pour certains corps, & de diſſolvant pour d'autres; c'eſt ainſi qu'elle conſolide la brique, le plâtre, la pierre, les os, &c. tandis qu'elle diſſout les ſels, & les terres ſubtiles qui approchent de la nature des ſels, & devient par là l'inſtrument, & la cauſe de leur action (*d*).

5°. L'eau porte la nourriture, ou une matiére fixe & ſolide à toutes les parties des végétaux; après l'y avoir dépoſée, le fluide le plus ſubtile ſe diſſipe dans l'atmoſphére (*e*). Telle eſt la cauſe phyſique qui fait que les pays couverts de bois ſont humides, & mal-ſains, comme on le remarque en Amérique, parce que les arbres font le même effet que des pompes, & attirent, ſans ceſſe, une grande quantité d'eau à leurs racines dont ils déchargent enſuite le ſuperflu ſur leurs

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience*, *&c.* Voyez *auſſi la* 3. *Leçon.*

(*b*) Voyez M. *Boyle.*

(*c*) Voyez *la Leçon* 1. 2. 3. *&* 4.

(*d*) Voyez *la Leçon précédente*, *& celle ſur la fermentation*, *&c.*

(*e*) Voyez *la* 3. *expérience.*

feuilles. Cette obſervation nous enſeigne une méthode pour recueillir de l'eau dans les lieux les plus arides, & retirer l'eau douce de l'eau de la mer.

6°. L'eau en paſſant à travers les plantes, après y avoir dépoſé ſes parties les plus terreſtres, ne coule pas enſuite toujours pure; mais elle reſte imprégnée des vapeurs les plus fines, ou des particules les plus ſubtiles du végétal, & forme autour de chaque plante une eſpéce d'atmoſphére odorant, ou ſans odeur, ſelon la nature de cette même plante. Ce phénomene nous fournit encore une méthode pour nous procurer les eaux odorantes des végétaux par la diſtillation (*a*).

7°. Les particules qui ne ſont pas aſſez fines pour paſſer avec l'eau, reſtent ſur la ſurface des feuilles, & des fleurs des plantes: lorſqu'elles ſont épaiſſies, ou privées de leur humidité, elles paroiſſent ſous la forme de miel, de manne, de gomme, de baume, &c. ſelon la nature du végétal (*b*). Ces effets nous apprennent la cauſe phyſique qui fait que les plantes rendent une odeur plus douce & plus ſuave, lorſque le tems eſt chaud & humide en même temps, comme immédiatement après une pluie d'été.

8°. Un Chymiſte devroit ſe former lui-même un hygrométre (*c*) pour l'utilité de ſon laboratoire, afin de déterminer la quantité d'eau que l'air contient dans tous les tems: en effet, cette eau ſe mêlant continuellement avec ſes préparations, augmente leur poids différemment, & provoque ou arrête pluſieurs de ſes opérations (*d*). On le remarque particuliérement lorſqu'on fait l'huile de ſoufre par la cloche, & l'huile de tartre par défaillance; on y réuſſit mieux quand on opére dans un air humide (*e*).

9°. L'eau pure forme la plus grande partie des eaux minérales: elle ſert de menſtrue aux différentes ſubſtances qui entrent dans la compoſition de ces eaux; elle les diſſout, & s'en charge en paſſant à travers la terre (*f*).

(*a*) Voyez *la 3. expérience.*

(*b*) *Ibid.*

(*c*) *Comme d'éponge, de ſel de tartre, d'huile de vitriol, de barbes d'avoine, &c. qui attirent l'humidité de l'air.*

(*d*) Voyez *la 2. expérience.* Voyez *auſſi la 3. Leçon.*

(*e*) Voyez *l'expérience 7. & 8.*

(*f*) *Ibid.*

10°. Enfin la Leçon précédente nous a fourni des lumiéres pour découvrir la maniére de rendre l'eau de la mer douce & potable (*a*), & de faire des eaux artificielles par le moyen de l'Art. Ces différens procédés, appliqués aux usages ordinaires de la vie, deviennent utiles à plusieurs Arts particuliers, tels que la Médecine, la Pharmacie, la Chymie, la Brasserie, la Distillation, &c.

(*a*) Voyez *l'Axiome* 5. *&c.*



SIXIÉME LEÇON,

CONTENANT

L'examen de la Nature, & de l'uſage des Menſtrues, ou Diſſolvants.

NOUS avons conſidéré dans les Leçons précédentes, quelle étoit la nature des élémens, c'eſt-à-dire, du feu, de l'air, de la terre, & de l'eau : nous allons employer celle-ci à l'examen des menſtrues qui ſont une branche conſidérable de la Phyſique ; mais plus particuliérement encore de la Chymie. Introduction.

Par menſtrues, nous entendons tous les corps qui, dans un état de fluidité, ou de fineſſe extrême, ſont capables d'interpoſer leurs parties les plus ſubtiles dans celles des autres corps, de maniére à les diviſer & à former avec eux un nouveau compoſé uniforme. Ce que c'eſt que les menſtrues.

Les corps ſolides, de même que les fluides, peuvent devenir des menſtrues, quand leurs parties ſont aſſez diviſées pour en recevoir d'autres, & ne former avec eux qu'un ſeul tout uniforme, ſoit que cette diviſion ſubtile, jointe à l'interpoſition des parties, s'effectue par la fuſion, la trituration, ou par autres moyens ſemblables. Qu'il y en a de ſolides & de fluides.

Lorſque deux métaux ſont en fuſion dans le même creuſet, qu'ils interpoſent mutuellement leurs parties ſubtiles les unes avec les autres, & qu'ils s'uniſſent enfin dans une maſſe uniforme ; ils ſe ſervent de menſtrues réciproquement. Il en eſt de même du ſoufre commun, & du mercure, lorſqu'on les triture ſimplement enſemble juſqu'à ce qu'ils ne forment plus qu'une ſeule maſſe uniforme & homogène : en effet, le ſoufre dans ce cas devient un menſtrue pour le mercure ; & le mercure à ſon tour, en eſt un pour le ſoufre, & forme cette poudre noire communément appellée *Ethiops minéral.* Eclairciſſement de cette définition.

On peut donc conclure, que le terme de menſtrue peut s'appliquer également au diſſolvant & au corps diſſout, l'un étant auſſi bien menſtrue que l'autre. Ainſi lorſque l'eau diſſout le ſucre, on pourroit dire avec autant de vérité que c'eſt le ſucre qui diſſout l'eau : quoique la coutume & la forme ordinaire du diſcours, qui a peu d'égards pour la juſteſſe & pour les idées préciſes de la Philoſophie, n'autoriſe pas cette expreſſion.

Les menſtrues de la nature.

D'après ces obſervations, il paroît que les élémens dont nous avons fait l'examen dans les Leçons précédentes, ſont dans un ſens propre les menſtrues de la nature, & qu'elle s'en ſert pour produire ſes effets ordinaires. Le feu ſe mêle d'une maniére uniforme avec tous les corps, & diviſe leurs parties, de même que l'air, l'eau, & la terre élémentaire, comme nous l'avons déja démontré. Nous ſuppoſons par conſéquent, qu'il n'aura pas paru hors de propos; mais au contraire, utile à notre deſſein, d'avoir employé une Leçon pour chacun des élémens qui doivent ſervir de fondemens à toutes nos recherches : en effet, ils ne ſont pas ſeulement les principaux agens de la nature; mais ils ſont encore néceſſaires à chaque opération de Chymie.

Objet des expériences.

Les expériences ſuivantes, démontreront 1°. les différens pouvoirs qu'a l'eau pour diſſoudre les différens corps : 2°. celui de l'alkool : 3°. celui de l'huile : 4°. celui des ſubſtances hétérogènes : 5°. celui du mercure : 6°. celui des menſtrues ordinaires, comme l'eau forte & l'eau regale : & 7°. enfin celui du digeſteur : nous irons ainſi par gradation, depuis le diſſolvant le plus foible juſqu'au plus fort, qui ſoit connu juſques ici en Chymie.



PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'eau comme menſtrue diſſout certains corps en plus grande quantité que d'autres.

PRenez trois bocaux de même grandeur, contenant chacun deux onces de la même eſpéce d'eau froide; mettez dans le premier bocal une quantité connue de ſel d'*Epſom*, par exemple, deux onces, & vous en verrez promptement diſſoudre la plus grande partie. Mettez enſuite dans le ſecond, cinq gros de ſel marin ſec & pulvériſé; il s'y diſſoudra auſſitôt preſqu'entiérement; mettez enfin dans le troiſiéme, huit grains de crême de tartre réduite en poudre très-fine, & vous trouverez qu'à peine s'en diſſout-il quelques parties. Mettez alors ces trois bocaux au bain-marie, juſqu'à ce que l'eau de ce bain vienne à bouillir, & vous obſerverez que dans cet état l'eau diſſout une plus grande quantité reſpective de chaque ſel. Les différens pouvoirs de l'eau comme menſtrue.

Il ſeroit à propos pour perfectionner la Chymie, & la Phyſique, de faire une table des rapports du tems que l'eau emploie à diſſoudre tous les ſels connus, & de la quantité qu'elle en diſſout. Le ſel d'*Epſom* eſt diſſout dans une quantité d'eau égale à ſon poids: il faut pour le ſel marin, environ quatre fois ſon poids d'eau; pour le nitre environ cinq ou ſix fois, & pour le ſel de tartre près de deux fois; mais la crême de tartre exige vingt fois ſon poids d'eau bouillante pour la diſſoudre.

Une pareille table faite avec exactitude, pourroit faciliter le moyen de purifier les ſels, en montrant ſur le champ ſans être obligé de perdre du tems à en faire l'expérience, combien il faut d'eau à chaque ſel, ſoit pour le diſſoudre, ſoit pour le clarifier, le filtrer, ou le criſtalliſer.

Cette table nous fourniroit auſſi une méthode prompte & commode pour ſéparer le mélange des différens ſels, en indiquant celui qui criſtalliſe le plus promptement; car la régle eſt que le ſel qui demande la plus grande quantité d'eau pour le diſſoudre, criſtalliſe toujours le premier. C'eſt pourquoi

le nitre qui demande une plus grande quantité d'eau pour ſa diſſolution, que n'en exige le ſel marin, ſe ſépare entiérement de ce dernier ſel, par la criſtalliſation, dans la rafinerie ordinaire du ſalpêtre; ſans cette propriété du nitre, il arriveroit que l'eau forte préparée avec le nitre, ne ſeroit qu'une eſpéce d'eau régale; & qu'au lieu de diſſoudre l'argent, elle diſſoudroit l'or: car on ſçait que l'eau régale eſt formée d'un mélange d'eſprit de nitre & d'eſprit de ſel marin, ou de ſel ammoniac, qui contient l'eſprit de ſel marin (*a*).

Par le moyen de cette table; nous aurions pareillement une méthode prompte, & commode pour ſéparer deux ſels, ſans avoir beſoin de les faire criſtalliſer. Je ſuppoſe, par exemple, que du tartre vitriolé ſoit mêlé avec du ſel d'*Epſom*; en verſant de l'eau ſur ce mélange, elle diſſoudra le ſel d'*Epſom*, & ne touchera preſque point au tartre vitriolé; ainſi en décantant la liqueur, le tartre vitriolé reſtera au fond du vaſe, parce que le ſel d'*Epſom* ſe diſſout aiſément & abondamment dans l'eau froide, au lieu que le tartre vitriolé s'y diſſout lentement, & en petite quantité: il en eſt de même du mélange des autres ſels.

Nous remettons à un autre examen la raiſon Phyſique, qui fait qu'un ſel ſe diſſout dans l'eau plus promptement qu'un autre. Il eſt poſſible que tous les ſels ſe diſſolvent avec plus ou moins de facilité, & en plus ou moins grande quantité, ſelon qu'ils contiennent plus ou moins de ſubſtance groſſiére, onctueuſe, peu convenable à la nature ou à la fineſſe & à la ténuité des parties que l'eau exige. La comparaiſon du ſel d'*Epſom*, du ſel de tartre, du ſel marin, &c. avec le nitre, l'alun, le tartre cru, &c. rendent cette conjecture plus que probable.

Les vitriols étant des eſpéces de ſels, ils ſont auſſi ſolubles dans l'eau: mais l'eau pure n'a pas le pouvoir de diſſoudre les métaux, à moins qu'ils ne ſoient d'abord réduits ſous une forme ſaline ou vitriolique; l'eau n'agit pas non plus comme menſtrue ſur les huiles, les réſines, l'ambre, le ſoufre, &c. ainſi ſon pouvoir, comme diſſolvant direct, eſt limité (*b*); mais elle paroît être le menſtrue propre de tous les ſels,

(*a*) Voyez *plus bas à la 6. expér.* (*b*) Voyez *la 5. Leçon.*

& avec le ſecours de quelques autres matiéres, elle devient capable de diſſoudre un grand nombre d'autres corps. C'eſt ainſi que par le ſecours du jaune d'œuf, elle diſſoudra la thérébentine, & par celui des eſprits acides, elle diſſout la chaux, les terres, & les métaux.

Nous voyons par cette expérience, que le pouvoir diſſolvant de l'eau s'augmente par la chaleur, & croît toujours juſqu'à ce que l'eau bouille, après quoi la chaleur n'augmentant pas davantage, le pouvoir diſſolvant n'augmente pas non plus; comme cette chaleur diminue enſuite par dégrés, le pouvoir diſſolvant diminue auſſi, & laiſſe tomber au fond du vaiſſeau une partie du ſel qu'il tenoit en diſſolution. On pourroit donc conclure que la chaleur eſt la cauſe premiére du pouvoir diſſolvant.

D'un autre côté, il y a des expériences qui prouvent que le pouvoir de l'eau comme menſtrue, diminue toujours à meſure que le dégré de chaleur augmente. Par exemple, en faiſant bouillir du blanc d'œuf, l'eau en s'échauffant coagule la matiére qu'elle diſſolvoit lorſqu'elle étoit froide : il en eſt de même du ſang, d'une pâte faite de farine & d'eau, &c. les exemples de cette eſpéce, doivent par conſéquent être raſſemblés, & claſſés avec les premiers, pour prévénir les erreurs de l'eſprit, & l'empêcher de décider trop promptement d'après un petit nombre d'expériences; car ces déciſions précipitées nuiſent beaucoup à l'avancement de la Chymie & de la Phyſique.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre le pouvoir diſſolvant de l'alkool.

PRenez une once d'alkool, & ajoutez-y peu à peu une once de camphre, il s'y diſſoudra en très-peu de tems, ſans aucune ébullition, & ſans que la fluidité ou la tranſparence de la liqueur ſoit altérée ſenſiblement : verſez enſuite ſur ce mélange une grande quantité d'eau claire, elle affoiblira la diſſolution en s'uniſſant avec l'alkool qui abandonnera auſſitôt le camphre : vous verrez alors le camphre s'é-

Le camphre diſſout par l'eſprit-de-vin.

lever à la ſurface du mélange, ſous une forme ſolide & blanche.

Ce que c'eſt que l'alkool.

L'alkool, ou l'eſprit-de-vin le plus rectifié, eſt une liqueur qu'on retire des ſubſtances végétales fermentées, par la diſtillation & la rectification (*a*); elle paroît avoir beaucoup de rapport avec l'huile par ſon inflammabilité; lorſqu'on l'examine avec ſoin, elle ſemble même n'être autre choſe que l'huile des végétaux mêlée intimément avec les particules de l'eau, de maniére à former une liqueur uniforme dont il n'eſt pas aiſé de ſéparer les différentes parties.

Notre expérience nous apprend que l'alkool a le pouvoir de diſſoudre un poids de camphre égal au ſien: cette réſine, après un mur examen, paroît être une eſpéce particuliére d'huile eſſentielle volatile, coagulée en une ſubſtance blanche & ſolide (*b*). Cette huile, comme on le voit, eſt entiérement diſſoute dans l'alkool.

Ses uſages.

L'alkool eſt un menſtrue d'un grand uſage en Chymie; il eſt propre à diſſoudre les réſines auſſi bien que les huiles eſſentielles; quoiqu'il ne ſe mêle pas cependant avec elles, au point de ne pouvoir pas s'en ſéparer, pour s'unir à l'eau qu'il diſſout encore plus facilement que l'huile & les réſines. Il laiſſe alors réunir les parties de ces derniéres, conformément aux loix de la précipitation. En effet, ſi lorſqu'un corps en a diſſout un autre, on en ajoute un troiſiéme, qui ait plus de rapport à l'un des premiers, qu'ils n'en ont entr'eux, ils ſe ſéparent, & le troiſiéme corps eſt diſſout, au lieu du premier ou du ſecond. Celui-ci, pour lors en liberté, s'éleve ou tombe au fond du vaiſſeau ſelon ſa péſanteur ſpécifique. Notre expérience nous en donne un exemple évident. Le camphre qui avoit d'abord été diſſout par l'eſprit-de-vin, en eſt déſuni, & s'éleve à la ſurface du liquide par la ſimple addition de l'eau, qui a un plus grand rapport avec l'eſprit-de-vin que ce dernier n'en a avec le camphre. Cette expérience nous donne la raiſon Phyſique de ce qui a été avancé ſur la compoſition de l'eſprit-de-vin, que nous regardons comme un mélange intime d'eau & d'huile volatile.

L'alkool eſt une ſubſtance intermédiaire entre l'huile &

(*a*) Voyez *la Leçon ſur la diſtillation.*

(*b*) Voyez *plus bas la* 16. *Leçon, expérience* 3.

l'eau : il a beaucoup de rapport avec l'une & l'autre, quoiqu'il en ait davantage avec l'eau qu'avec l'huile, & c'eſt conformément à ces rapports que nous devons expliquer les effets de ces menſtrues.

C'eſt avec l'alkool qu'on prépare les teintures de myrrhe, de gomme laque, de gayac, pluſieurs vernis, un grand nombre de teintures médicinales, de diſſolutions & d'élixirs, quoique ces diverſes préparations ayent quelquefois beſoin d'être aiguiſées avec le ſel de tartre; mais dans cette Leçon nous devons plutôt nous borner à conſidérer le pouvoir des menſtrues ſimples que les effets des mélanges de pluſieurs menſtrues, ce ſeroit un champ trop vaſte. Cependant la découverte des nouveaux menſtrues, par le moyen des différentes compoſitions, inconnues juſqu'ici, eſt fort recommandée à la ſagacité des Chymiſtes, comme une matiére d'où dépend l'avancement & la perfection d'un très-grand nombre d'Arts.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que l'huile diſſout intimément le plomb.

METtez deux onces de plomb cru dans une cuilliere de fer, ajoutez-y deux onces d'huile d'olive, & mettez ce mélange ſur un feu clair, vous verrez bientôt le plomb ſe fondre, avant même que l'huile commence à bouillir: à la fin le plomb diſparoîtra, & s'unira ſi intimément avec l'huile qu'ils ne feront plus qu'un ſeul tout. En arrêtant l'opération vers ſon milieu, vous pourrez ſçavoir aiſément combien l'huile diſſout de plomb, par le dégré de conſiſtance que l'huile aura acquiſe, & par la diminution du plomb.

Que l'huile diſſout le plomb.

Cette expérience eſt la même pour l'étain, & pour un mélange d'étain & de plomb. On n'a pas encore tenté ſuffiſamment juſqu'où elle peut s'étendre pour les autres métaux. Quelques Chymiſtes ont prétendu que l'huile pouvoit diſſoudre le cuivre & le fer; mais on n'a pas examiné avec ſoin, ſi cet effet n'étoit pas dû à un acide enveloppé dans l'huile; car c'eſt une propriété connue des acides de diſſoudre ces métaux. On a obſervé que lorſque l'huile a bouilli

Juſqu'où peut s'étendre cette expérience.

aſſez long-tems pour ſe débarraſſer de ſes parties aqueuſes; elle eſt plus propre à préſerver de la rouille les uſtenciles de fer, d'airain, & de cuivre. C'eſt pourquoi la moële eſt regardée comme meilleure pour cet uſage, que les autres huiles ou graiſſes plus ſujettes à conſerver de l'humidité; ſi l'on ajoûtoit a l'huile bouillante, un peu de céruſe ou blanc de plomb, elle deviendroit encore plus efficace, parce que c'eſt la propriété de la céruſe ou blanc de plomb, de ſe ſaiſir des acides. On peut donc conclure de cette obſervation, que c'eſt à quelques parties acides, contenues naturellement dans les huiles, qu'on doit attribuer la rouille, que ces dernieres font naître quelquefois ſur le fer, le cuivre, & l'airain.

Ses uſages. En retirant du feu la préparation, ou la ſubſtance obtenue dans l'expérience préſente, à différens tems de l'opération, elle donne du baume, du maſtic, ou des emplâtres propres à pluſieurs uſages. Le baume, & les emplâtres, par exemple, ſont utiles dans la Chirurgie. Le maſtic eſt excellent pour les pompes, & lorſqu'on l'applique tout chaud ſur des ouvrages de brique, ou autres ſemblables, il les rend capables de retenir l'eau, & de l'empêcher de s'écouler. Il ſert auſſi à joindre les morceaux de glaces, de maniére qu'elles ſoient auſſi fermes dans leurs ſutures que dans les parties qui ſont entiéres.

Cette expérience eſt encore d'un plus grand uſage pour la Phyſique: elle peut en effet ſervir à montrer la grande affinité que le corps doux & fluide de l'huile a, comme menſtrue, à l'égard des corps ſolides des métaux: elle nous apprend auſſi qu'ils peuvent mutuellement, non-ſeulement ſe diſſoudre, mais ſe déguiſer réciproquement, & interpoſer tellement leurs parties l'une dans l'autre, que les métaux ſoient contenus dans des corps, où les yeux ne les ſoupçonneroient jamais d'exiſter.

Cette expérience nous fournit pareillement quelque lumiére ſur la méthode de ſouder. Cette méthode conſiſte à mêler enſemble des ſubſtances métalliques qui puiſſent entrer en fuſion, à un dégré de chaleur inférieur à celui qui eſt néceſſaire pour fondre le métal qu'on a deſſein de ſouder, & de s'y unir fortement. On ſe ſert pour cet effet, de l'huile ou de la graiſſe, pour faciliter la fuſion de ces ſoudures;

comme

comme nous le voyons dans celle du plomb avec l'étain, ou le Plombier emploie du ſuif, comme le Ferblantier de la réſine : par le moyen de ces ſubſtances, la ſoudure & le métal ſont adoucis, & même diſſouts en quelque façon l'un dans l'autre.

Nous recommandons ſurtout, qu'on ne perde jamais de vûe cette grande affinité entre l'huile & les métaux : c'eſt une obſervation auſſi étendue qu'importante dans la partie de la Chymie qui regarde la Métallurgie. Pluſieurs Artiſtes ſe ſervent ſouvent d'expreſſions impropres, telle que le *ſoufre* des *métaux* ; cette expreſſion pourroit être priſe pour une qualité du métal, au lieu qu'elle ſignifie ſimplement une ſubſtance, ou une huile inflammable par elle-même.

Le rapport qu'il y a entre les huiles & les métaux.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les matiéres les moins actives en apparence, telles, par exemple, que le pain, peuvent fournir de puiſſans menſtrues.

PRenez deux livres de pain bis coupé en petits morceaux, & mettez-les dans une cornue de verre. Placez enſuite la cornue ſur un bain de ſable, luttez-y un récipient, & diſtillez à un feu modéré, juſqu'à ce qu'il paſſe un peu de liqueur aqueuſe. Laiſſez alors réfroidir les vaiſſeaux, & filtrez la liqueur que vous aurez retirée du récipient, pour la ſéparer de ſon huile. Rectifiez-la encore au bain-marie, pour lui enlever ſon flegme, & diſtillez enſuite cette liqueur pour la ſeconde fois au bain de ſable ; par ce moyen vous obtiendrez un acide aſſez fort, & une liqueur limpide, connue ſous le nom d'eſprit de pain rectifié.

Diſtillation du pain.

Par ce procédé, on retire du pain commun, une grande quantité de liqueur aqueuſe, mêlée de parties acides, capables d'extraire la couleur rouge du corail, & même du grenat. Mais pour avoir cette liqueur dans ſa plus grande force, & dans ſa perfection, il faut employer du pain de ſeigle ou de quelqu'autre ſubſtance encore plus groſſiére.

Uſages de cette expérience.

Cette expérience, conduite avec ſoin, nous fournit l'analyſe du pain. La propriété qu'a cette ſubſtance de fortifier, & même de développer toutes les parties ſolides de notre corps, ne doit point nous ſurprendre, puiſqu'elle contient à peu près les mêmes principes que les matiéres animales: le ſang, la chair, & les os, par l'analyſe, ſe reſolvent en eau, en huile, en ſel volatil, & en terre; & toutes ces matiéres par la décoction donnent une ſubſtance d'une eſpéce mucilagineuſe, ou gélatineuſe, unie à de l'eau; c'eſt ainſi que le pain bouilli avec de l'eau, fournit une ſubſtance gélatineuſe, ou mucilagineuſe, qui lorſqu'on la diſtille, ſe reſout en eau, en eſprit acide, en huile & en terre. La principale différence qu'il y a entre ces ſubſtances, c'eſt que le pain donne un acide volatil: au lieu que la chair, & le ſang fourniſſent un alkali volatil. Il ſembleroit donc que les corps de tous les animaux ont le pouvoir de changer les acides en alkalis (*a*).

L'expérience plus étendue.

Pour tirer plus de connoiſſance de l'expérience préſente, il ſeroit à ſouhaiter qu'on la repétât avec du pain qui ne contint pas de ſel de marin, comme on a coutume d'en mettre dans le pain ordinaire. Car le ſel marin fournit une quantité conſidérable d'eſprit acide dans la diſtillation; & cet eſprit peut avoir grande part à la diſſolution des corps, ſuppoſé qu'ils ſoient diſſouts par l'eſprit de pain. Mais de quelque façon que ce ſoit, il eſt ſur que notre expérience prouve évidemment qu'on peut tirer un menſtrue très-puiſſant de matiéres très-peu actives en apparence; il en eſt de même de pluſieurs autres préparations, comme le vinaigre de vin, le tartre tartariſé, &c. il ſeroit donc à deſirer qu'on pût tenter la même expérience ſur d'autres matiéres communes, comme le jaune & le blanc d'œufs, la préſure, le lait caillé, le lait, le petit lait, le beurre, le fromage, l'urine, &c. dans la vûe de découvrir ſi l'on ne pourroit pas en obtenir des menſtrues très-utiles.

(*a*) Voyez *la ſuite de cette expérience dans la 7. Leçon.*

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que le mercure diſſout les métaux.

Faites fondre deux onces de plomb bien pur, dans une cuilliere de fer, & chauffer dans une autre, la même quantité de mercure, juſqu'à ce que ce dernier commence à fumer; verſez alors le mercure ſur le plomb, & remuez-les enſemble avec une verge de fer; laiſſez enſuite réfroidir ce mélange, & vous trouverez une maſſe blanche, dure, & homogène : broyez une partie de cette maſſe avec de nouveau mercure, elle s'y unira promptement & intimément.

Amalgamation du plomb.

Notre expérience eſt la même pour tous les métaux, excepté le fer : cette exception donne lieu de croire que ce métal eſt d'une nature moins *mercurielle* que les autres. On appelle cette opération *amalgamation*, c'eſt-à-dire, le mélange intime d'un métal avec le mercure. C'eſt le fondement de l'art de dorer & d'argenter : en frottant un plat d'argent bien poli, avec une amalgame d'or, & l'expoſant enſuite à un dégré de chaleur qui puiſſe faire évaporer le vif-argent de l'amalgame, le plat reſtera doré. Il en eſt de même du cuivre qu'on veut argenter. Ainſi l'or & l'argent ſont uniformément répandus dans le mercure : un ſeul grain d'or, d'argent, de plomb, ou de cuivre, peut-être diviſé à un dégré preſqu'inconcevable, ou répandu uniformément dans une maſſe de mercure de mille livres péſant, & chacune des plus petites parties du tout contiendra une quantité d'or proportionnée à la totalité. Il paroît donc que le vif-argent eſt le véritable menſtrue de tous les métaux excepté du fer, & qu'il les diſſout auſſi parfaitement que l'eau diſſout le ſel.

La même expérience plus étendue avec ſes uſages.

Cette expérience nous montre auſſi, comment le mercure peut être falſifié avec une certaine quantité de plomb. Mais la fraude ſe découvre aiſément, en mettant une petite portion de ce mercure altéré dans une cuilliere de fer; car dans ce cas, tout le mercure s'évaporera, tandis que le plomb reſtera intact.

Nous pouvons pareillement comprendre d'après notre expérience, les tours frauduleux de quelques prétendus Alchimiſtes : ces impoſteurs ont coutume de feindre une circonſtance où ils ont beſoin d'employer du mercure dans leur procédé ; mais ils y ont auparavant diſſout, ou fait diſſoudre ſecretement, une certaine quantité d'or ou d'argent, qui ne s'évapore point comme le mercure à quelque dégré de feu qu'on l'expoſe, & font croire ainſi aux ſpectateurs crédules, qu'ils n'employent que les métaux les plus vils pour cette ſublime opération : les exemples de cette ſupercherie ne ſont que trop communs, & font grand tort à l'Alchymie ; mais il eſt aiſé de les découvrir, comme nous l'avons dit précédemment, en expoſant au feu une partie du mercure employé par l'Artiſte ; parce qu'auſſitôt le mercure ſe diſſipe en fumée, & ne laiſſe dans le creuſet que l'or ou l'argent.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que l'eau forte, ou l'eſprit de nitre, eſt le menſtrue propre de l'argent, comme l'eau regale eſt celui de l'or.

Diſſolution de l'or & de l'argent.

PRenez deux gros de l'argent le plus pur, réduit en limaille, & verſez deſſus deux fois ſon poids d'eau forte éprouvée ; mettez alors le vaſe qui les contient à une chaleur douce, ſous une cheminée, juſqu'à ce que la diſſolution ſoit entiérement faite.

Prenez dix grains de feuilles d'or, & verſez deſſus deux gros d'eau régale ; mettez alors le mélange au bain de ſable pour l'échauffer entiérement. Après que l'or ſera diſſout, ajoûtez-y un grain ou deux d'or, juſqu'à ce que le menſtrue ſoit parfaitement ſaturé. Décantez enſuite la diſſolution jaune la plus claire ; mettez un petit nombre de grains d'argent dans l'eau régale, & autant d'or dans l'eau forte ; faites échauffer pour lors ces mélanges comme auparavant, & vous trouverez qu'il ne s'eſt fait aucune diſſolution.

On voit par cette expérience que l'or & l'argent ſont parfaitement diſſouts, chacun dans leur menſtrue reſpectifs ; mais que celui de l'or ne touche point à l'argent ; car ſi

quelque partie d'or étoit contenue dans l'argent, elle tomberoit au fond de la diſſolution ſous la forme d'une poudre noire, & ſi l'argent contenoit de l'or, il en ſeroit de même.

Comment on éprouve l'eau forte.

L'eau forte s'éprouve par la diſſolution de l'argent, c'eſt-à-dire, en examinant ſi elle eſt capable de diſſoudre immédiatement un demi grain, ou un grain d'argent, ſans devenir trouble, comme elle le deviendroit ſûrement, ſi elle contenoit quelque portion de ſel marin; dans ce cas, elle ſeroit une eſpéce d'eau régale (*a*).

Comment elle ſe fait.

L'eau forte ſe fait en diſtillant du nitre purifié avec du vitriol calciné, ou de l'huile de vitriol rectifiée : on en retire une liqueur acide extrêmement corroſive, ſous la forme d'une vapeur d'un rouge de ſang.

Ce que c'eſt que l'eau régale.

L'eau régale eſt une diſſolution d'une quatriéme partie de ſel marin dans une d'eau forte.

Uſages de la diſſolution d'argent.

Si l'argent qu'on employe dans la diſſolution eſt abſolument pur, la liqueur ſera tranſparente; mais s'il eſt mêlé de quelque alliage, ou de cuivre, la diſſolution aura un œil bleuâtre, ou verdâtre. Si on délaye dans de l'eau claire une diſſolution d'argent parfaitement pur, elle reſtera toujours tranſparente, ſans faire aucun précipité; mais ſi l'eau contient quelque matiére ſaline, la diſſolution deviendra épaiſſe, ou laiteuſe. Cette diſſolution d'argent pur, affoiblie avec de l'eau commune dans une juſte proportion, peut-être employée utilement pour teindre en noir (*b*) la peau ou quelques autres ſubſtances animales : c'eſt ainſi qu'en humectant les cheveux blancs, gris, ou roux avec cette diſſolution, on les rend d'un très-beau brun, ou d'une couleur noire de jais. On peut faire uſage de cette eau en toute ſûreté, en ayant ſoin de n'en pas laiſſer tomber ſur la peau, parce qu'elle feroit une tache, qui dureroit pluſieurs jours avant que de s'effacer : elle diſparoît cependant à la fin, & l'épiderme de

(*a*) L'Auteur donne bien la véritable maniére d'éprouver ſi l'eau forte eſt pure; mais il n'enſeigne pas la méthode de purifier celle qui contiendroit des acides étrangers. Le Lecteur peut conſulter ſur cet objet le premier volume des Élémens de Chymie Pratique de M. Macquer, *pag.* 213. & *ſuiv.*

(*b*) La couleur que donne cette diſſolution aux matiéres animales, eſt plutôt violette qu'abſolument noire.

l'endroit taché s'en va par écailles, ſans faire aucun mal, ni laiſſer aucune douleur.

La diſſolution d'argent pur, eſt d'une amertume inſupportable ; quoiqu'aux yeux on ne puiſſe pas la diſtinguer de l'eau ordinaire. Cette obſervation nous donne un exemple bien frappant, de la maniére dont les métaux peuvent ſe déguiſer à nos yeux, ou reſter diſſouts dans des liqueurs qu'on ne ſoupçonneroit pas d'en contenir, & s'introduire inviſiblement, par ce moyen dans d'autres ſubſtances. Cet exemple nous prouve combien il faut prendre de précaution avec ceux qui prétendent changer & tranſmuer les métaux.

La diſſolution d'argent, eſt le fondement de pluſieurs préparations Chymiques, & Médicinales; comme le vitriol d'argent; les criſtaux de lune; les pillules d'argent, &c.

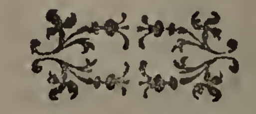
Comment on recouvre l'argent.

On recouvre l'argent de ſa diſſolution, en y ſuſpendant ſimplement une plaque de cuivre ; parce que l'eau forte diſſout le cuivre encore plus aiſément que l'argent : ce dernier ſe précipite au fond de la diſſolution, ſoûs la forme d'une poudre. Lorſqu'on lave cette poudre & qu'on la fond, elle reparoît ſous la forme d'une maſſe métallique. Il en eſt de même de la diſſolution d'or.

Uſages de la diſſolution d'or.

La diſſolution d'or eſt jaune, ou d'une couleur dorée, & teint la peau en pourpre ; comme celle d'argent la teint en noir. On peut ajoûter de plus, que ſi l'on fait précipiter la diſſolution d'or par le ſel de tartre, & qu'on ait ſoin de bien faire ſécher ce précipité ; ce ſera de l'or fulminant qu'on appelle ainſi à cauſe de l'exploſion violente qu'il fait lorſqu'on l'échauffe au-delà d'un certain dégré (*a*).

(*a*) Voyez *la Leçon ſur la Pyrotechnie.*



SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre le pouvoir diſſolvant du digeſteur ; inſtrument inventé pour diriger tout à la fois l'action de l'eau, de l'air & de la chaleur ſur une matiére quelconque dans un dégré très-fort.

LE digeſteur eſt un vaiſſeau très-épais de cuivre ou de fer, avec un couvercle qui le ferme à vis. Il peut reſiſter dans cet état à un dégré de chaleur aſſez conſidérable ; tandis que l'eau, l'air, & la matiére de l'opération y ſont contenus. La ſtructure & l'uſage du digeſteur.

Prenez un os de bœuf qui ſoit frais peſant une livre, & deux pintes d'eau commune ; mettez le tout dans le digeſteur ; laiſſez-y un eſpace conſidérable pour l'air ; viſſez enſuite le couvercle, & appliquez un dégré de chaleur modéré au fond du vaiſſeau pendant un quart d'heure, ou, juſqu'à ce qu'en laiſſant tomber une goute d'eau froide ſur le couvercle, elle s'évapore en très-peu de ſecondes : laiſſez alors refroidir le digeſteur, après quoi vous l'ouvrirez, & vous trouverez l'os ſi mol & ſi tendre, qu'on pourra le couper avec un couteau : l'eau aura formé une gélée un peu ferme au tour de cet os, & à la ſurface il y aura une grande quantité de graiſſe, ſous la forme d'un gâteau ſolide. Os de bœuf amolli.

Les effets de cet inſtrument ne paroîtroient point ſurprenans, ſi les forces qui agiſſent dans le digeſteur étoient conſidérées dans toute leur étendue. En effet, comme nous l'avons démontré précédemment, l'action du feu, de l'air, & de l'eau ſur les corps étant très-grande, lors même que ces fluides ſont ſéparés, il ne faut point s'étonner qu'ils ayent une force extrême lorſqu'ils ſont réunis (*a*). Raiſon de cette expérience.

Il paroît d'après cette expérience, que le digeſteur eſt, de tous les inſtrumens ou vaiſſeaux inventés juſqu'ici, le plus propre à augmenter l'action des menſtrues. Si on pouvoit découvrir une méthode pour donner encore plus de force Ses uſages.

(*a*) Voyez *les* 5. *Leçons précédentes.*

à cette machine, de maniére qu'on pût opérer en sûreté à un dégré de chaleur très-fort, on auroit lieu d'efpérer de pouvoir exécuter par fon moyen des opérations dans le genre des extraits, des décoctions, des teintures, des diffolutions, & peut-être même de détruire, ou de tranfmuer (*a*).

Un cours entier de Leçons & d'expériences fur cette feule machine, fuffiroit à peine pour démontrer & expliquer fes ufages & fes applications fans nombre pour perfectionner l'Art des menftrues : il en feroit de même des effets des diffolvants ordinaires, comme l'alkool, l'huile, l'eau forte, le mercure, & les métaux eux-mêmes, qui pourroient en produire beaucoup s'ils étoient aidés de cette machine ; mais cette étude exige beaucoup d'Art & d'attention.

Axiomes & Régles.

1°. NOus fçavons par l'examen précédent, que l'eau eft un menftrue, qui par lui-même ne diffout guères que les fels (*b*) ; mais par le fecours des acides, elle diffout les terres, & même les métaux (*c*) : on peut tirer de ces obfervations, une méthode générale pour employer l'eau comme un menftrue prefque univerfel. C'eft ainfi que, par l'addition d'un fel alkali fixe, elle diffout l'huile, & elle en fait du favon ; par celle de l'alkool, elle extrait les teintures réfineufes des végétaux. Il feroit donc à propos d'examiner de fuite toutes les matiéres végétales, animales & minérales, & de former une table des rapports du pouvoir qu'a l'eau, pour diffoudre lorfqu'elle eft feule, & lorfqu'elle eft unie à quelques autres fubftances.

2°. Ces tables des rapports du pouvoir diffolvant de tous les menftrues connus, peuvent fe faire très-aifément, & montrer au premier coup d'œil, dans combien de tems, dans quelle proportion, & à quel dégré de chaleur, tous les diffolvants

(*a*) Voyez *le Traité de cet inftrument, par Papin.* Voyez *auffi les ouvrages Philofophiques du Chancelier Bacon.*

(*b*) Voyez *la* 1. *exper.* Voyez *auffi la* 5. *Leçon,*

(*c*) Voyez *la* 1. *& la* 6. *expér.*

vants agiſſent. Ces faits une fois conſtatés faciliteroient & perfectionneroient beaucoup la pratique de la Chymie (*a*).

3°. Le pouvoir de l'alkool, comme menſtrue, eſt limité particuliérement aux réſines, & aux huiles ; mais par le moyen de certaines additions, on peut l'étendre de même que celui de l'eau, au point d'en faire un diſſolvant preſqu'univerſel (*b*). C'eſt ainſi que par l'addition de l'eau, l'alkool devient une eſpéce d'eau-de-vie, ou un eſprit capable d'extraire pluſieurs teintures que l'eau ou l'alkool, chacun ſéparément, n'extrairoient pas. Cette obſervation peut nous diriger dans la recherche de quelques nouvelles Claſſes de menſtrues, par le mélange, ou la combinaiſon de deux ou trois diſſolvants ſimples. Si l'on employoit dans cet examen l'art & le ſoin néceſſaires, on auroit lieu d'en attendre des découvertes très-utiles. En effet, le mélange de deux menſtrues détruit quelquefois leur pouvoir : c'eſt ainſi que l'eſprit de nitre, & l'eau commune diſſolvent chacun ſéparément le calcul humain, qu'ils laiſſent intacts lorſqu'ils ſont réunis (*c*) ; mais ceci ne doit être conſidéré que comme un exemple particulier ; car il y en a un ſi grand nombre qui produiſent le contraire, qu'on doit, avec raiſon, les remettre à un examen plus exact & plus ſuivi.

4°. Les métaux ſont ſolubles dans les huiles, & dans les eſprits acides, de maniére qu'il n'eſt pas aiſé de les y découvrir (*d*) ; cette obſervation doit nous ſervir de régle, pour ſuſpendre notre jugement, & nous méfier de nos ſens dans les opérations de Chymie, en nous précautionnant ſurtout, contre les vaines prétentions des Alchymiſtes.

5°. On ne doit pas juger du pouvoir d'un menſtrue par ſon peu d'action ſur le corps animal. L'eſprit acide du pain eſt de cette nature : cependant, il eſt capable de diſſoudre le corail, & les pierres précieuſes (*e*). L'huile d'olive toute pure diſſoudroit le plomb & l'étain. Le blanc d'œuf durci, & tombé enſuite en défaillance, diſſout la myrrhe, quoique

(*a*) Voyez *la* 1. *expér.* Voyez *auſſi la* 5. *Leçon.*

(*b*) Voyez *la* 2. *expérience.*

(*c*) On s'eſt aſſuré par des expériences réïtérées, que l'eſprit de nitre, même affoibli par de l'eau, diſſout très-bien les pierres de la veſſie.

(*d*) Voyez *la* 3. *& la* 6. *expér.*

(*e*) Voyez *la* 4. *expérience.*

ce ſoit une ſubſtance aſſez difficile à diſſoudre. Les exemples de cette eſpéce ſont extrêmement nombreux : on devroit les raſſembler pour en faire une table qui ſerviroit à guérir l'eſprit de ſes préjugés ſur les menſtrues ; car on croit aſſez ordinairement que les eſprits corroſifs ſont les ſeuls qui ayent le pouvoir de diſſoudre.

6°. L'action des menſtrues dépend d'un certain rapport entre le diſſolvant & le corps diſſout, que nos ſens connoiſſent à peine, & qui n'a pas encore été bien prouvé juſqu'ici par les exemples & les inductions qu'on en a pû tirer. L'alkali & l'acide, l'attraction & la répulſion, la ſympathie & l'antipathie, ſont plutôt des mots imaginés, pour exprimer leur action, que pour en déſigner les cauſes Phyſiques ; par conſéquent, il eſt impoſſible de déterminer précisément l'action d'un nouveau menſtrue, ou même de la ſoupçonner d'avance ; parce que cette action dépend d'une cauſe que nous ne connoiſſons pas encore.

7°. Les menſtrues n'ont point d'action complette, à moins qu'ils ne ſoient dans un état de fluidité, ou réduits en parties très-ſubtiles (*a*).

L'eau ſous la forme ſolide de la glace, n'agit point ſur les ſels ; mais le contact du ſel & de la glace, fait qu'ils ſe diſſolvent l'un l'autre. Un métal n'agit point non plus ſur un autre métal, & ne le diſſout point à moins qu'il ne ſoit en fuſion. Le ſoufre ne diſſout point le mercure, à moins qu'il ne ſoit dans un état fluide, ou réduit en parties très-fines par la trituration, ou la fuſion. Il paroît qu'il en eſt de même dans tous les autres cas : c'eſt par cette raiſon que pour exciter l'action des menſtrues, nous réduiſons les diſſolvants, & les corps que nous voulons diſſoudre, en parties très-ſubtiles, ou nous les rapprochons le plus près qu'il eſt poſſible de l'état de fluidité, par la chaleur, la trituration, la fuſion, ou par quelqu'autre moyen ſemblable. Ces obſervations nous donnent la cauſe Phyſique de l'efficacité ſinguliére du feu, de l'air, de l'eau, & de la trituration, pour provoquer l'action des menſtrues (*b*).

8°. Le mercure eſt le véritable diſſolvant de tous les mé-

(*a*) Voyez *la Leçon préſente.* (*b*) Voyez *les cinq Leçons précédentes.*

taux ; il les pénétre comme l'eau pénétre les ſels (*a*) ; par ce moyen on unit deux métaux enſemble, en très-peu de tems, par la ſimple trituration : par différens amalgames de cette eſpéce, on exécute pluſieurs procédés utiles principalement dans la Métallurgie. (*b*).

9°. Les eſprits acides ne ſont pas également propres à diſſoudre tous les métaux ; l'eſprit de nitre, par exemple, ne diſſout point l'or, quoiqu'il diſſolve tous les autres métaux (*c*) ; le mercure ne les diſſout pas tous, puiſqu'il ne diſſout pas le fer (*d*) ; mais on n'a point encore découvert juſqu'ici de raiſon Phyſique, qui puiſſe ſatisfaire ſur ce point, quoique ces exceptions ayent donné lieu à des conjectures ſans nombre.

10°. Tous les corps de la nature peuvent devenir des menſtrues les uns pour les autres, parce que chacun d'eux eſt capable, d'une maniére ou d'une autre, d'interpoſer uniformément ſes plus petites parties dans celles d'un autre corps.

11°. La cauſe qu'on aſſigne communément de la diſſolution, c'eſt-à-dire, de l'admiſſion des particules les plus fines d'un corps dans les pores d'un autre, dont la figure eſt propre pour les recevoir, eſt une hypoteſe mal fondée, ou mal digérée ; puiſqu'il y a des corps qui ſe diſſolvent uniformément dans une proportion égale au diſſolvant (*e*), comme le ſel d'*Epſom* dans l'eau commune ; les huiles eſſentielles dans l'alkool ; les métaux dans le mercure ; un métal dans un autre, &c. La ſomme des pores ou des vuides de chaque corps, doit néceſſairement être moindre que le corps lui-même, par conſéquent ces pores ne peuvent pas admettre une quantité de matiére égale aux corps dans leſquels ils réſident : car cette hypotheſe tendroit à faire croire que la matiére contenue ſeroit plus conſidérable que les pores qui la contiennent.

12°. Le pouvoir diſſolvant de l'eau peut-être fort augmenté par le moyen du digeſteur, inſtrument dont on ne s'eſt pas encore aſſez ſervi juſqu'ici en Chymie, quoiqu'il ſoit très-propre à perfectionner cet Art. C'eſt un inſtrument qui dé-

(*a*) Voyez *la* 1. *& la* 5. *expériences.* Voyez *auſſi la* 5. *Leçon.*

(*b*) Voyez *les Leçons ſur la Minéralogie & la Métallurgie.*

(*c*) Voyez *la* 6. *expérience.*

(*d*) Voyez *la* 5. *expérience.*

(*e*) Voyez *la* 1. 2. *&* 5. *expér.*

termine tout à la fois l'action du dissolvant sur le corps dissout, avec tous les avantages de la chaleur, de l'air & de l'eau vivement agités & renfermés dans un état de compression. Toutes ces forces réunies forment autant de différentes sortes d'efforts sur la matiére qu'on veut dissoudre. Le digesteur employe donc tout à la fois les quatre agens les plus capables d'augmenter le pouvoir de la plus grande partie des menstrues, sçavoir, le feu, l'air, l'eau & la trituration. Cette remarque nous dónne lieu d'espérer qu'en l'employant convenablement, il pourra contribuer beaucoup à l'avancement & à la perfection de la Chymie, de la Physique & des Arts.

13°. Il paroît d'après cet examen, qu'en perfectionnant les menstrues, on perfectionneroit un grand nombre d'Arts (*a*). C'est à la découverte des eaux fortes qu'on doit l'Art des essais, & la teinture de l'écarlate. L'alkool a introduit l'Art des vernis, & des teintes sans nombre pour les Peintres; des couleurs pour les Teinturiers, la teinture des os, des cornes, de l'yvoire, du marbre, & différentes espéces d'encres, d'infusions, & de dissolutions dans la Médecine, & dans la Chymie : en un mot, plusieurs Arts sont dûs à la découverte des menstrues; cependant cette partie de la Chymie est encore presque neuve, & présente un champ si vaste qu'il paroît presque inépuisable.

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*



SEPTIÉME LEÇON,

CONTENANT

L'examen de la Nature, de l'usage & des effets de la Fermentation, & de la Putréfaction dans les Végétaux, les Animaux, & les Minéraux.

LE dessein de cette Leçon est d'examiner la nature, les effets & les usages de la fermentattion & de la putréfaction : ce sont les moyens naturels qu'on employe pour transformer un corps en un autre. L'objet de cette recherche est d'acquérir une connoissance plus étendue des opérations dont la nature se sert pour l'exécution de cet effet, afin d'en tirer ensuite des régles utiles à l'avancement & à la perfection de la Chymie. Sujet de cette Leçon.

Comme la partie qui regarde la fermentation & la putréfaction, paroît n'avoir été traitée par les différens Auteurs que très-imparfaitement (*a*), & ensevelie, pour ainsi dire, dans l'obscurité ; nous tâcherons de l'éclaircir par des expériences particuliéres avec leurs explications. Tels seront les guides qui nous serviront à découvrir les régles de la nature & de l'Art dans la conduite de ces opérations capitales. Nous apprendrons en même-tems les moyens qu'ils employent pour transformer les végétaux, les animaux & les minéraux, dans les trois plus grandes régions de la nature, c'est-à-dire, dans la terre, dans la mer & dans l'atmosphére.

Pour suivre la méthode la plus claire, nous commencerons par examiner le mouvement de fermentation qui s'excite dans les matiéres végétales ; nous la suivrons dans tous ses dégrés, & la putréfaction sera le terme de nos recher- Ordre de cette Leçon.

(*a*) Le Lecteur peut consulter les ouvrages de Sthal & de Boerrhave ; il trouvera dans les écrits de ces deux illustres Auteurs, l'Histoire complette de la Fermentation, & de ses phénoménes.

ches, comme elle l'eſt de la fermentation. C'eſt la putréfaction qui réduit tous les végétaux à une nature animale. Nous conſidérerons enſuite, les mêmes procédés employés pour les ſubſtances animales, & nous examinerons enfin, ſi l'on n'obtient pas des minéraux quelques ſubſtances ſemblables.

Nous commencerons par les végétaux.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre la nature, & l'uſage de la fermentation ſpiritueuſe, ou la maniére de changer en vin, le ſuc naturel des végétaux.

Vin fait avec le raiſin.

PRenez une centaine de grapes de raiſin de Malaga, non écraſé, avec environ 28 pintes d'eau de ſource froide; mettez le tout dans un vaiſſeau de bois, ou dans un tonneau à moitié couvert, placé dans un lieu chaud, afin que ce qu'il contient, puiſſe y fermenter pendant quelques ſemaines. Après quoi, vous trouverez que l'eau qui aura pénétré à travers la peau des raiſins, aura diſſout leur ſubſtance intérieure, douce & ſucrée, & s'en ſera chargée, comme un menſtrue: vous verrez auſſi un mouvement intérieur dans les parties de la liqueur qui ſe manifeſtera par un nombre infini de petites bulles qui s'éleveront à la ſurface avec un ſifflement conſidérable. Après que la fermentation ſera finie, cette liqueur deviendra du vin effectif, dont on pourra juger aiſément par ſon goût, ſon odeur & ſes effets. Elle dépoſera au fond du tonneau, une grande quantité de ſédiment groſſier & terreſtre, connu ſous le nom de lie, différent de l'enveloppe, ou de la peau, & des ſables qui ſe trouvent autour des raiſins.

Application plus générale de cette expérience.

Cette expérience eſt univerſelle, & indique la méthode générale, pour faire, par la fermentation, des vins de toute eſpéce, & toutes les autres liqueurs, ou boiſſons ſpiritueuſes. En effet, avec un léger changement dans les circonſtances, on peut l'appliquer à la braſſerie de la bierre faite avec le malt; à l'hydromel, fait avec le miel; au cidre & au poiré, qu'on fait avec des pommes & des poires : on fait

aussi de la même maniére des vins, qu'on appelle artificiels, avec des cerises, des groseilles, des raisins de Corinthe, des bayes de sureau, des mûres sauvages, des oranges, & plusieurs autres fruits, des sucs de certains arbres, comme le boulleau, l'érable, le sicomore, &c. & de meilleur encore, du jus de canne de sucre, de son sirop, ou du sucre même avec de l'eau. Tous les sucs de ces végétaux, après avoir bien fermenté fournissent conformément à leurs différentes natures, du vin aussi parfait que les grapes les plus abondantes des meilleurs vignobles.

Pour former de ces différens sucs un vin parfait, la régle est de les faire évaporer, s'ils sont naturellement trop clairs & trop légers, jusqu'à ce qu'ils deviennent semblables au suc des raisins dans la meilleure année; on peut faire cette expérience très-aisément, par le moyen du pese liqueur ordinaire (*a*). Cet instrument montre évidemment la force de la dissolution; car en général, tout suc ou dissolution végétale, est regardée comme suffisamment chargée pour faire un vin très-fort quand elle soutient un œuf frais à sa surface. Ses usages.

Les vins qu'on fait à présent en Angleterre, sont en mauvaise réputation: il paroît que la raison principale est dûe, premiérement, au peu de soin qu'on employe pour les faire; & secondement, au bruit commun, répandu par-tout, qu'ils sont mal sains, cruds, indigestes, tantôt trop sucrés, tantôt trop verds, qu'ils donnent des tranchées, sont sujets à occasionner des maux de tête, &c.

Ceux qui n'ont jamais été dans des pays de vignobles, ou qui n'ont point de connoissances sur la nature & la préparation ordinaire des vins, en jugent conformément aux bruits & aux idées populaires, ou au témoignage immédiat de leurs sens: par exemple, le vin rouge d'*Opporto*, pour plaire au peuple, doit être clair, fort en couleur, âpre, épais, avoir deux ou trois ans, &c. lorsque cette idée ou quelqu'autre, est établie une fois comme une régle sûre de la bonté du vin; le Marchand accomode ses vins au goût du Public, pour vendre plus aisément ceux qui n'ont pas ces qualités.

(*a*) Voyez *la 5. Leçon, à la 6. expérience.*

Théorie. C'eſt ſur le même fondement que la Chymie nous enſeigne à imiter les Marchands de vin, en ôtant au ſuc du raiſin preſque toute ſa douceur, ou ſon acidité, pour rendre les vins d'une meilleure qualité : ceux même de Canarie, des montagnes d'Andalouſie, ou d'Opporto : on falſifie ſouvent ces vins dans le tranſport, quoique la baſe de tous ſoit le ſuc du raiſin.

Ce ſuc examiné & conſidéré Chymiquement, n'eſt cependant autre choſe qu'une grande quantité de ſucre réel, diſſout dans l'eau avec un certain *montant* propre au ſuc du raiſin, conformément à la nature du vin. Cette obſervation nous ſervira à établir comme un axiome, & le réſultat d'un examen exact & ſuivi, qu'une ſubſtance ſucrée eſt la baſe de tous les vins. Car le ſucre n'eſt pas particulier à la canne de ſucre, puiſqu'on en retire auſſi du raiſin : on en trouve même ſouvent des grains aſſez gros dans les raiſins ſecs, particuliérement dans ceux de Malaga, lorſqu'ils ont été quelque tems enfermés, & preſſez les uns contre les autres ; on y trouve auſſi du ſucre candi, une effloreſcence ſucrée, & des grains de ſucre effectifs. On fait en France une confiture connue ſous le nom de réſiné, en évaporant ſimplement le ſuc du raiſin, juſqu'à ce qu'il ſoit capable de ſe coaguler par le froid, & lorſqu'il eſt dans cet état, on en uſe comme d'un ſucre molaſſe. Il en eſt de même du malt, ou du moût de bierre qu'on peut employer de la même façon, ainſi que les ſucs doux de tous les végétaux qui fourniſſent du vin par la fermentation.

Régles. Nous pouvons tirer de ces expériences des régles pour obtenir la matiére eſſentielle des vins, ſous une forme concrete, ſoit en la faiſant bouillir, ou par quelqu'autre moyen, de maniére qu'on puiſſe la conſerver ſans qu'elle s'aigriſſe, pendant pluſieurs années. De cette façon, on pourroit faire des vins, des vinaigres & des eaux-de-vie de toute eſpéce, même dans les pays où l'on ne cultive point de vignes. Cette découverte nous éclaire auſſi ſur la nature réelle & les uſages de la fermentation ſpiritueuſe & acide.

Pratique. Pour éclairer & confirmer encore davantage cette découverte, prenez deux cent cinquante livres de ſucre royal ; mettez-les dans une cuve, tenant deux muids ; rempliſſez-la d'eau

d'eau de ſource, juſqu'à ſeize pintes, ou environ du bord: mettez-là enſuite dans un lieu chaud, ou dans un cellier: ajoutez-y trois ou quatre livres de levure de bierre fraîche, faite ſans houblon, ou plutôt d'écume de vin nouveau: la liqueur en peu de mois, fermentera & fera de fort bon vin ſans couleur & ſans odeur; mais ſuſceptible de prendre l'une, ou l'autre, telle qu'on voudra la lui donner. Par exemple, avec la teinture de tourne-ſol, on en fera du vin rouge, & avec un peu d'huile eſſentielle, on lui donnera l'odeur qu'on jugera à propos. Cette expérience a été faite avec un très-grand ſuccès, & peut ſervir de méthode pour faire des vins dans les Colonies de l'Amérique, ou par-tout ailleurs, où il croît beaucoup de ſucre. Ces vins pourroient le diſputer en bonté aux vins de France, d'Italie & d'Eſpagne. Si la nature de la fermentation étoit parfaitement connue, on pourroit même abréger ce procédé avec le tems, & l'on en retireroit encore pluſieurs autres avantages.

L'uſage de cette expérience peut devenir fort utile au commerce, & aux beſoins ordinaires de la vie. Elle nous apprend d'abord que la ſubſtance qui fermente dans chaque matiére ſuſceptible de fermentation, eſt très-peu de choſe en comparaiſon de la quantité de vin quelle fournit. Nous voyons, par exemple, que quatre livres de raiſins peuvent être délayées dans huit pintes d'eau, y fermenter & faire encore un vin aſſez fort. Cependant les raiſins eux-mêmes contiennent une grande quantité d'eau, outre leur ſubſtance ſucrée; cette ſubſtance devient du ſucre effectif, lorſqu'elle eſt réduite ſous une forme ſéche. Si on veut connoître exactement la nature, les uſages & les moyens de perfectionner la fermentation ſpiritueuſe & acide, on ne ſçauroit mieux faire que de choiſir le ſucre pour la matiére de ſes expériences. Son analyſe démontrera évidemment les principes eſſentiels à cette opération. Ces principes paroiſſent être un ſel acide, une huile & de la terre, unis ſi intimément enſemble qu'ils ſont capables de ſe diſſoudre parfaitement dans l'eau. *Ses uſages dans le commerce.*

Cette expérience nous fait voir encore la cauſe Phyſique de la fermentation de l'eau de riviére. On a obſervé que lorſqu'on la gardoit quelque tems dans un tonneau fermé, *Dans la Phyſique.*

elle fermentoit, & que ſa vapeur ou ſon eſprit prenoit feu lorſqu'on l'approchoit d'une lumiére. Pluſieurs matiéres végétales en effet, comme les feuilles, les herbes, le ſuc des plantes, étant entraînées par les pluies dans les riviéres, doivent néceſſairement prendre un mouvement de fermentation, comme le raiſin par l'addition de l'eau. Le courant, ou l'état de fluidité des riviéres ne ſçauroit empêcher cette fermentation lorſqu'elle eſt une fois commencée faute d'écoulement; il en eſt de même de la bierre & du vin de l'année qui fermentent de nouveau, lorſqu'ils ſont battus par le tranſport.

Tous les corps ſuſceptibles de fermentation n'exigent point de ferments pour fermenter. Les raiſins, par exemple, n'en demandent point, & encore moins le ſuc nouvellement exprimé de ces raiſins ou d'autres végétaux pendant l'été ou dans un air chaud. Mais tous les ſucs doux des végétaux qui ont ſenti le feu très-long-tems, comme le mouſt du ſirop de canne de ſucre, lorſqu'il a beaucoup bouilli, le *rob* du malt, celui du ſureau, ou d'autres ſemblables exigent ordinairement une grande quantité de ferment ſpiritueux pour fermenter eux-mêmes. En général tous les ferments ne ſont autre choſe qu'une matiére déja en fermentation ou qui doit y être bien-tôt. Ceux de la premiére eſpéce ſont les fleurs du vin, la levure de bierre, ou le vin actuellement en fermentation, &c. & les ſeconds ſont les ſucs nouvellement exprimés des fruits d'été, &c.

On voit d'après toutes ces remarques que l'eau eſt abſolument néceſſaire pour exciter un mouvement de fermentation dans les ſubſtances végétales. En effet, les raiſins, ou le ſucre conſervés dans un état de ſécheresſe ne fermenteroient jamais. Cette obſervation eſt univerſelle pour toutes les matiéres ſuſceptibles de fermentations ſpiritueuſes & acides : par conſéquent, l'eau eſt un inſtrument qui doit être néceſſairement employé dans ces ſortes de fermentations, ſoit naturelles, ſoit artificielles, (*a*).

Comme l'eau qui tranſpire naturellement & en grande quantité de la ſurface des végétaux, particuliérement dans

(*a*) Voyez *les* 1. 3. *&* 5. *Leçons*.

les climats chauds, ne s'évapore pas parfaitement pure, mais emporte avec elle dans l'atmosphére une quantité considérable de matiéres capables de fermentation (*a*), il peut y avoir dans l'air une fermentation spiritueuse effective, commencée & emportée ensuite dans certaines parties de cette région, particuliérement dans les lieux où les vents sont tranquilles, & où par conséquent l'air croupit. On a presque toujours négligé jusqu'ici d'examiner quels pouvoient être les effets & l'usage physique de cette fermentation dans l'atmosphére; ainsi, il seroit imprudent d'en juger jusqu'à ce qu'on en ait fait une étude exacte & suivie. A *Schiédam*, en Hollande, on prétend qu'on retire du malt une plus grande quantité d'esprit inflammable que dans d'autres endroits où l'on en distille très-peu. Il est probable que cette augmentation n'est dûe qu'à l'air de ce lieu qui est imprégné des vapeurs fermentantes qui s'exhalent sans cesse de leurs cuves, & de leurs alembics. Il en est de même, proportion gardée, des vins qui fermentent dans les caves fort élevées, & dans des celliers, où il y a plusieurs tonneaux de vin qui fermentent à la fois, ou les uns après les autres.

La chaleur, & le libre accès de l'air extérieur, sont nécessaires pour accélerer l'action de la fermentation spiritueuse. En effet, si nos raisins & notre eau étoient exposés dans un lieu froid, ou que l'air libre de l'atmosphére ne pût pas pénétrer dans le cellier, il n'y auroit point de fermentation où elle seroit médiocre & lente, comme on l'a éprouvé plusieurs fois.

La lie qui reste au fond du tonneau, dans notre expérience, est un véritable ferment; si on l'employe lorsqu'elle est encore fraîche, elle est capable de faire entrer en fermentation, une matiére qui en est moins susceptible qu'elle; & de la déterminer à l'espéce spiritueuse. Elle contient une grande quantité d'huile atténuée & un peu de tartre. On peut donc conclure d'après l'exposé que nous venons de faire, que la fermentation spiritueuse, consiste premiérement en un effort, ou une commotion intérieure dans le fluide; & secondement dans la séparation d'une partie grossiére qui ne paroissoit point sous cette forme avant la fermentation.

(*a*) Voyez *la* 5. *Leçon*.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Sur la nature, les effets, & l'usage de la fermentation acide, ou la méthode pour retirer du vinaigre des matiéres végétales.

Méthode pour faire le vinaigre.

PRenez la peau des raisins & la lie qui sera restée au fond du tonneau, après que vous aurez fait du vin selon la méthode indiquée dans l'expérience précédente : versez ensuite dessus, trois ou quatre fois autant d'eau bouillante, de maniére à former un mélange aqueux assez clair. Mettez pour lors le tonneau qui le contient à moitié couvert, dans un lieu plus chaud que celui où on avoit mis le vin ; au bout de quelques semaines, vous aurez de bon vinaigre très-clair : décantez-le de son sédiment, & conservez-le dans un autre tonneau, il sera propre aux besoins ordinaires de la vie (*a*).

Application générale de cette expérience.

Cette expérience nous enseigne une méthode pour faire du vinaigre en peu de tems & à peu de frais, des matiéres de rebut, telles que la peau des raisins, les raisins gâtés, les lies de vins, de bierre, &c. qu'on jette ordinairement comme une chose absolument inutile : il en est de même dans plusieurs pays de vignobles, où on laisse le marc, le rapé & les grapes séches qui sortent du pressoir se putrifier en monceaux, tandis qu'on pourroit en faire du vinaigre aussi bon que du vin même. Dans quelques endroits on enterre des plaques de cuivre dans ces ordures pour faire du verd-de-gris ; mais cette méthode ne se pratique guères que dans les parties méridionales de la France (*b*).

(*a*) La méthode que propose ici l'Auteur, ne donneroit qu'un vinaigre très-foible : on sçait que pour en faire qui soit fort, il faut employer le vin même, & que la force du vinaigre est toujours proportionnée à celle du vin, dont on s'est servi pour le faire.

(*b*) A Montpellier & dans quelques autres endroits du Languedoc, où l'on fait le meilleur & le plus beau verd-de gris, on humecte avec de très-bon vin les *raffes* dans lesquelles on enterre les lames de cuivre.

L'expérience présente nous apprend qu'on peut en faire un autre usage; & cette régle s'étend sur toutes les matiéres qui ont subi, ou qui sont propres à subir la fermentation spiritueuse, parce qu'elles fournissent toutes du vinaigre: ainsi tous les fruits d'été, même les mûres sauvages, toutes les lavures des sucreries, le marc du cidre, ou d'autres matiéres semblables peuvent donner du vinaigre, par le moyen de l'eau, de la chaleur, & de l'accès de l'air extérieur.

Le procédé considéré physiquement.

Le procédé qui produit un tel changement mérite d'être examiné attentivement. Pour opérer une semblable métamorphose, la liqueur doit être renfermée dans un lieu plus chaud, que pour la fermentation spiritueuse. Au bout de quelques jours elle commence à s'épaissir, & à se troubler, mais sans qu'il s'éleve de bulles à sa surface, & sans qu'elle ait aucun mouvement considérable, comme il arrive dans la fermentation spiritueuse, pendant laquelle la liqueur dépose une grande quantité de sédiment.

La premiére séparation qui s'y fait, commence à paroître à la surface de la liqueur. C'est-là que les matiéres s'amassent sous la forme d'une peau blanche. Cette peau s'épaissit chaque jour, au point de devenir comme du cuir. Si on la laissoit plus long-tems dans cet état, elle deviendroit bleue ou verte, & à la fin se putréfieroit, & deviendroit solide. C'est pourquoi, il faut avoir soin de rejetter toujours cette peau au fond du tonneau, à mésure qu'elle se forme: c'est en quoi consiste en grande partie l'Art de bien faire le vinaigre, surtout celui du malt.

Observations plus étendues.

Il est à propos d'observer, que si le tonneau qui renferme le vin de notre premiére expérience, n'est pas bien bouché par en bas, lorsque le vin est une fois parvenu à son état spiritueux, & qu'on le laisse exposé à l'air libre, ou dans un lieu chaud, il se tournera naturellement en vinaigre, & même avant de devenir du vin, si on employe surtout un dégré de chaleur plus considérable qu'il ne faut pour cette espéce de fermentation.

Nous aurions donc pû employer le vin de notre premiére expérience pour faire du vinaigre, au lieu d'ajouter de l'eau aux grapes, au sédiment, ou à la lie de ce vin; mais nous avons mieux aimé choisir cette derniére méthode, pour mon-

trer que toutes ces matiéres de rebut peuvent fournir du vinaigre, & faire concevoir de plus, combien l'Art des Vinaigriers peut encore être perfectionné, soit en Angleterre où l'on brasse beaucoup de moult & de malt, soit dans quelques pays de vignobles, où l'on fait du vinaigre avec les meilleurs vins du canton.

Ce que nous devons principalement observer pour le présent, c'est que la fermentation acide, exige un plus grand dégré de chaleur que la spiritueuse; que les vins qui ont cessé de fermenter comme vins, ne s'arrêtent pas naturellement à ce point de fermentation, à moins qu'ils n'y soient déterminés par les soins de l'Artiste; mais qu'ils se tournent en vinaigre: ils ne s'arrêteroient point encore à cette espéce de fermentation sans des précautions nouvelles, mais ils se gâteroient d'eux-mêmes, fileroient, se moisiroient & se putréfieroient. D'après ces observations, on peut établir comme un axiome, que l'intention & la tendance de la nature est de procéder d'abord à la fermentation spiritueuse, ensuite à l'acide, & enfin à la putride qui produit une nouvelle génération. Il paroît que c'est-là le cercle que toutes les substances de la nature parcourent, & la cause Physique, ou plutôt Chymique, de tous les phénomenes que le globe nous fournit.

Corolaire. On voit partout ce que nous venons de dire, que par l'industrie des hommes, le procédé général de la nature peut être arrêté dans son cours à différens termes & avec des vûes différentes, & qu'on peut se procurer à volonté, des vins, des vinaigres, & même différens sels, & des huiles, comme on le verra dans la suite (*a*).

On pourroit encore tirer un autre corolaire de l'observation dont nous avons parlé plus haut. Le mot de fermentation, ne signifie ordinairement qu'une très-petite partie de cette grande opération de la nature: les uns ne l'employent que pour la production des vins, d'autres pour celles des vins & des vinaigres; d'autres enfin ne veulent pas l'accorder à la putréfaction dont ils font une classe à part; mais ce mot, ou quelqu'autre équivalent, devroit désigner en général la fermentation universelle, ou le genre dont la spiritueuse, l'acide, & la putréfaction ne sont que les différentes

(*a*) Voyez *plus bas, les 6. & 7. expériences.*

eſpéces. En ſuivant ce plan, on pourroit du moins tenter d'imiter la nature dans les faits qu'on a obſervés, & l'on ne ſeroit pas dans le riſque d'impoſer des noms arbitraires ou imparfaits, & de défigurer la nature ſelon les hypothéſes ou les idées particuliéres de chacun.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les vins, & les vinaigres, ou tous les ſucs des végétaux qui ont ſubi la fermentation, ont une tendance naturelle à la putréfaction.

PRenez quatre pintes de vinaigre, épais & bourbeux, fait ſuivant le procédé de notre ſeconde expérience; laiſſez-le expoſé à l'air libre dans un lieu plus chaud qu'il n'eſt néceſſaire pour faire du vinaigre. En peu de jours, cette liqueur ſe gâtera, contractera une mauvaiſe odeur, & ſe putréfiera. Il s'élevera à la ſurface une grande quantité de ſubſtance poudreuſe & ſéche, & au fond du vaiſſeau une matiére groſſiére, mais en moindre quantité: après quoi le reſte de la liqueur redeviendra claire comme auparavant.

Que la putréfaction ſuccéde à la fermentation.

On pourroit abréger cette expérience & ſe diſpenſer de faire du vin ou du vinaigre, pour démontrer la putréfaction; car en mettant une certaine quantité de mouſt, dans un vaiſſeau ouvert, ſi le lieu où vous l'expoſez eſt échauffé par un poële, & que l'air y ait un libre accès, l'opération ſera bientôt exécutée, & la liqueur ſe putrifiera aſſez promptement, ſans s'arrêter à la fermentation ſpiritueuſe ou acide, conformément à l'obſervation citée plus haut.

L'expérience préſente eſt d'une grande utilité pour la Phyſique; elle nous éclaire & nous conduit à une connoiſſance plus parfaite de notre ſujet: 1°. elle nous donne la cauſe Phyſique qui fait que les vins & les vinaigres ne ſe gardent pas à moins qu'ils ne ſoient extrêmement forts, mais ſe corrompent, & ſe putréfient en peu de tems dans les pays chauds. En effet, la chaleur eſt aſſez grande dans ces climats, pour tenir les parties les plus légeres de la lie de ces liqueurs

Uſage Phyſique de cette expérience.

ſuſpendues pendant quelque tems dans le corps même de la liqueur ; telle eſt la cauſe de la corruption qui procéde d'un mouvement tumultueux de toutes les différentes parties d'un corps composé (*a*).

Pratique pour les uſages ordinaires de la vie.

2°. Cette expérience nous apprend auſſi la raiſon qui fait que les vins & les vinaigres exigent qu'on les ſoutire de leurs lies, ſi on veut les conſerver & les empêcher de tourner à la putréfaction. On voit qu'ils ſont portés naturellement à cette eſpéce de fermentation, & que la tendance de la nature eſt toujours conſtante pour les faire paſſer à cet état. Il paroît qu'il en eſt de même des animaux, & même des ſubſtances minérales, comme nous le verrons dans la ſuite (*b*).

3°. Cette expérience nous fournit une régle pour préſerver les liqueurs végétales du dernier point de fermentation, c'eſt-à-dire, de la putréfaction ou de la corruption ; en les clarifiant d'abord, & en les préſervant enſuite de l'accès de l'air libre & du trop de chaleur. C'eſt ainſi qu'on peut conſerver les ſucs naturels des coins, des oranges, des limons, des plantes, &c. ſans qu'ils ſe corrompent, en les ſéparant par le moyen d'un filtre de leurs parties les plus groſſiéres, ou en les faiſant bouillir dans certains cas, & les paſſant enſuite. Pour lors on les met dans des bouteilles, on verſe de l'huile à leur ſurface, & on les ſerre dans un lieu frais. C'eſt de cette maniére qu'on en uſe pour les vins rares & délicats, à qui l'on conſerve par ce moyen toute leur vivacité : les parties les plus groſſiéres d'une liqueur étant ôtées, l'huile qu'on verſe à ſa ſurface empêche l'air extérieur d'y entrer. On a ſoin auſſi de ne pas mettre ces bouteilles au ſoleil, ni même dans un lieu ouvert, afin que la chaleur ne puiſſe pas y pénétrer.

Uſages Phyſique & Chymique.

4°. Il eſt à propos de remarquer ici, que toutes les liqueurs ſuſceptibles de fermentation, contiennent naturellement une grande quantité de matiére ſolide & terreſtre. Ainſi quoiqu'une diſſolution du ſucre le plus rafiné, faite dans l'eau la plus pure, paroiſſe bien claire, cependant, lorſqu'on la fait fermenter, elle devient trouble auſſitôt, il ſe forme à ſa ſurface une peau terreuſe, & il ſe dépoſe au fond du vaiſſeau beaucoup

(*a*) Voyez *plus bas les expériences* 6. & 7. Voyez *auſſi* Sylva Sylvarum, *du Chancelier Bacon.*

(*b*) Voyez *les expériences* 7. & 8.

beaucoup de matiére terreſtre en forme de lie. Qu'on ſoutire le vin le plus clair qu'il ſera poſſible, & qu'on lui faſſe ſubir la fermentation acide, il s'élevera de même à la ſurface une grande quantité de matiére terreſtre, ſous la forme d'une peau, & on trouvera de la lie au fond du tonneau. Enfin ſi on laiſſe putréfier du vinaigre tranſparent, il s'en ſéparera encore beaucoup de terre, une partie s'élevera à la ſurface, & l'autre ira au fond. Toutes ces obſervations prouvent évidemment que la ſéparation d'une ſubſtance groſſiére eſt eſſentielle à toutes ces différentes eſpéces de fermentation, & qu'une grande quantité de terre peut-être enveloppée dans les ſucs capables de fermenter, & dans les fluides tranſparens, juſqu'à ce que les circonſtances la manifeſtent à nos ſens.

Les changemens produits par la fermentation.

Avant que de paſſer à la fermentation des animaux & des minéraux, il eſt à propos d'examiner quels ſont les changemens que la fermentation ſpiritueuſe & acide opére ſur les ſubſtances végétales. On peut y parvenir en quelque façon en comparant le mouſt, ou la ſimple diſſolution des raiſins dans l'eau, avec le vin & le vinaigre que ce mouſt lui-même, ou ces raiſins diſſouts dans l'eau, fourniſſent dans la fermentation ſpiritueuſe & acide. Dans cette vûe, on pourroit s'en rapporter au témoignage direct des ſens; mais l'analyſe ou la diſtillation feront mieux connoître les différences eſſentielles qui ſe trouvent dans les molécules intérieures. Le mouſt (qu'on peut imiter par une diſſolution de raiſin dans de l'eau, parce qu'elle produit le même effet que le ſuc naturel des raiſins) eſt un fluide doux, viſqueux, & un peu odorant: lorſqu'on le fait diſtiller il ne fournit point d'eſprit inflammable; mais lorſqu'il a paſſé par tous les dégrés de la fermentation ſpiritueuſe, il acquiert pluſieurs propriétés qu'il n'avoit pas. Par exemple, il eſt plus tranſparent & plus clair, il perd de ſa douceur, il prend un peu d'acidité, & d'âpreté, il devient plus odorant, & fournit une grande quantité d'eſprit inflammable, comme on le verra dans l'expérience ſuivante.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que la fermentation ſpiritueuſe produit un eſprit inflammable.

Eſprit inflammable tiré du vin.

PRenez douze pintes de vin nouveau, fait avec des raiſins & de l'eau, comme dans notre expérience; mettez-les dans un alembic à diſtiller doucement, juſqu'à ce que la liqueur qui paſſe dans le récipient ne s'enflamme point à la lumiére d'une bougie; vous obtiendrez une grande quantité d'eau-de-vie & d'eſprit un peu plus foible.

Uſage de cette expérience.

Cette expérience nous enſeigne la méthode ordinaire qu'on employe pour faire de l'eau-de-vie dans les pays de vignobles; ou dans d'autres pays, un eſprit qu'on retire du malt, de la *melaſſe*, du cidre, &c. Les meilleures eaux-de-vie de France, du Rhin, l'eau des Barbades, & l'Araƈt des Indes, ne ſont faites que par un procédé ſemblable à celui de cette expérience. On a coutume de les diſtiller une ſeconde fois, & de les reƈtifier avec de l'eau ou avec la liqueur aqueuſe la plus foible de la ſeconde diſtillation, comme dans notre expérience, juſqu'à ce quelles ayent une certaine force, & qu'elles puiſſent ſoutenir l'épreuve uſitée.

Comment on éprouve l'eau-de-vie.

On juge ordinairement de la force de l'eau-de-vie, par la forme des bulles qui s'élevent à la ſurface de la liqueur quand on la ſécoue dans une phiole, dont le col eſt long & mince. On en juge auſſi par le temps que ces bulles ſont à ſe diſſiper. Si ces bulles ſont trop groſſes, & qu'elles s'évanouiſſent trop promptement, on décide que l'eau-de-vie eſt trop forte. Si elles ſont trop petites, & quelles ceſſent en très-peu de tems, on dit que la liqueur eſt trop foible: mais cette régle peut quelquefois faire tomber dans l'erreur; car il y a certains moyens connus pour faire ſubir à l'eau-de-vie cet eſſai, quoiqu'elle ſoit ou trop forte, ou trop foible; ainſi le ſens propre de ce terme eſt qu'une eau-

de-vie éprouvée doit contenir environ moitié eau, & moitié alkool (*a*).

L'usage Physique de cette expérience est de prouver que la fermentation vineuse d'une matiére végétale, à laquelle on a ajouté de l'eau, produit un esprit inflammable qui n'en donnoit aucun signe auparavant. Cette expérience, par conséquent, doit être regardée comme la preuve ou l'effet inséparable de la fermentation vineuse. Usage Physique.

On examinera, dans la suite, la méthode la plus avantageuse pour retirer cet esprit inflammable (*b*). En attendant il est à propos d'observer que l'eau-de-vie étant rectifiée à dessein de la deflegmer totalement, est ce qu'on appelle l'esprit de vin, ou l'alkool, dont nous avons démontré le pouvoir dissolvant dans la Leçon précédente sur les menstrues (*c*). Cette méthode est la seule connue pour s'en procurer; car il n'y a que les matiéres végétales qui ont subi la fermentation spiritueuse, qui ayent jusqu'à présent fourni cet esprit. Comment on retire l'esprit-de-vin de l'eau-de-vie.

Il faut observer aussi que l'alkool est une des parties les plus essentielles du vin: dès qu'il en est privé, il perd sa nature, comme on le voit par le résidu de notre expérience. Lorsqu'on l'employe à propos, c'est un reméde certain pour plusieurs accidens qui arrivent aux vins, & pour les empêcher de se corrompre. Il sert de même à préserver de la putréfaction les substances végétales & animales. Cette liqueur devient une espéce de baume pour elles: on l'employe avec succès pour conserver les substances animales, comme on le voit dans les préparations anatomiques, &c. Usage de l'esprit-de-vin.

(*a*) Voy. *cette matiére plus détaillée dans la* 12. *Leçon, à la* 4. *expérience.* Voyez *aussi la* 1. *Leçon à la* 7. *expérience.*

(*b*) Voyez *les* 11. *&* 12. *Leçons.*

(*c*) Voyez *la* 6. *Leçon, à la* 2. *expérience.*



CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que la fermentation acide détruit l'eſprit inflammable produit par la fermentation ſpiritueuſe.

Que le vinaigre ne produit point d'alkool.

METtez une pinte d'un fort vinaigre dans une cornue de verre : diſtillez-la au bain de ſable dans un récipient : il ne paſſera point d'eſprit inflammable, mais ſeulement une liqueur aqueuſe & acide, connue ſous le nom de vinaigre diſtillé ; cette liqueur au lieu de s'enflammer éteint le feu.

Uſage de cette expérience.

Cette expérience nous montre évidemment que la fermentation acide a des effets très-différens de la ſpiritueuſe, & que l'eſprit inflammable qui eſt le produit de cette derniere, ſe trouve enveloppé, altéré, ou détruit en quelque façon par la fermentation acide. Une partie de cet eſprit s'évapore ſans doute, par la chaleur qu'on employe pour cette fermentation. Cependant, il en reſte encore une partie dans la cornue, ſous une modification différente : on peut même la recouvrer par le moyen de l'Art dans ſa propre nature inflammable, comme nous le verrons en diſtillant le ſucre de ſaturne ; ce ſel n'eſt autre choſe que le plomb diſſout dans l'eſprit de vinaigre.

Notre expérience nous fournit une marque diſtinctive de la fermentation acide, comme nous en avons eu une précédemment de la ſpiritueuſe. En effet, ſi une liqueur acide & non-inflammable paſſoit d'abord dans la diſtillation d'une ſubſtance végétale après la fermentation, elle la détermineroit à la fermentation acide.

Il eſt donc démontré qu'il y a deux eſpéces de fermentations très-différentes l'une de l'autre dans la même matiére. On peut même concevoir aiſément qu'une recherche exacte & ſuivie, pourroit encore en faire découvrir d'autres.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les matiéres végétales, prennent la nature des ſubſtances animales par le dernier dégré de la fermentation, c'eſt-à-dire, par la putréfaction.

PRenez une grande quantité de feuilles de choux vertes & fraîches; enfoncez-les dans un tonneau, percé de plusieurs trous ſur les côtés; mettez enſuite quelque matiére péſante ſur ces feuilles, de façon qu'elles puiſſent être très-preſſées les unes contre les autres, & placez le tonneau dans un lieu chaud. Lorſque vous aurez gardé ces feuilles quelques jours dans cet état, elles contracteront une chaleur dans leur centre qui s'étendra en peu de tems à toutes leurs parties extérieures, juſqu'à ce qu'enfin le tout ſoit preſque converti en une ſubſtance putréfiée ſemblable à du fumier dont la conſiſtance ſera uniforme. Cette ſubſtance étant diſtillée dans une cornue de verre, fournira la même eſpéce de ſel volatil & d'huile que donne une matiére animale.

La putréfaction dans les végétaux.

Cette expérience eſt générale, & produit les mêmes effets ſur toutes les matiéres végétales qui ſont tendres & qui rendent du ſuc. Les plantes acides & alkalines, les douces, les améres, les aſtringentes, les émollientes, &c. ſe réſolvent toutes en une ſubſtance putréfiée ſemblable à du fumier. On obſerve la même choſe dans le foin mis en botte lorſqu'il eſt encore humide, dans les litiéres des chevaux qu'on jette hors de l'écurie en monceaux, dans la peau des raiſins ou dans les pommes, après qu'on les a retirées du preſſoir à vin ou à cidre; toutes ces matiéres ſe putréfient d'autant plus vite que ces monceaux ſont plus conſidérables; que la matiére eſt plus péſante, & que la chaleur eſt plus grande, pourvu qu'elles ſoient expoſées à l'air libre.

Application de cette expérience.

Ces obſervations nous font voir les moyens que la nature employe pour changer tous les végétaux en ſubſtances animales, ou pour réduire les matiéres de ces deux régnes à un ſeul. On peut donc employer l'un ou l'autre indifférem-

Pour les uſages ordinaires de la vie.

ment pour le même deſſein ; c'eſt ainſi que la nature forme annuellement une grande quantité de compoſés du rebut des ſemences, des feuilles, des herbes des champs, des bois & des jardins : ces matiéres végétales étant putréfiées, s'amolliſſent, forment une eſpéce de bouillie & ſe délayent aiſément par la pluie qui tombe du ciel : elles ſe diſperſent enſuite ſur toute la face de la terre, & pénétrent juſques dans ſes pores. La Chymie, par le moyen de la diſtillation des matiéres végétales putréfiées, peut imiter la nature & fournir des ſels & des eſprits volatils, difficiles à diſtinguer de ceux de la corne de cerf, &c. du moins les ſels & les eſprits volatils qu'on retire de cette maniére peuvent ſervir à faire du ſel ammoniac, en y joignant l'acide du ſel marin. Car il paroît que la matiére du ſel fixe dans les végétaux, eſt en effet volatiliſée par cette opération. En conſéquence, on ne ſçauroit retirer la plus petite partie de ſel fixe de la plus grande quantité de matiére putréfiée, ſi l'opération eſt bien faite.

Pour le commerce.

Cette expérience eſt propre à différens uſages, non-ſeulement dans le commerce ; mais auſſi dans la Phyſique & dans la Médecine. D'abord elle nous enſeigne une méthode que l'Art peut employer de même que la nature pour convertir pluſieurs matiéres végétales, & même preſque toutes en une même ſubſtance, & détruire totalement par ce moyen toutes les différences ſpécifiques qui les diſtinguoient auparavant dans cette grande variété où nous les voyons. La même obſervation peut ſervir auſſi pour les matiéres animales, comme nous le verrons dans la ſuite (*a*).

Pour l'économie animale.

Notre expérience nous éclaire encore ſur la digeſtion animale qui ſe fait dans l'eſtomac & dans les inteſtins ; elle nous apprend quelle eſt la nature de la gangrene & de la carrie des os du corps humain, elle nous enſeigne de plus la raiſon Phyſique qui fait qu'on ne trouve point de ſel fixe dans le ſang, dans les os ni dans la chair des animaux. Toutes ces particularités peuvent être confirmées & miſes dans un plus grand jour, en examinant le même procédé ſur quelques matiéres animales.

(*a*) Voyez *la 7. expérience.*

SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les corps de tous les animaux subissent naturellement la fermentation putride après la mort.

La putrefaction des animaux.

SI on expose à l'air libre, & au soleil de l'été le corps mort de quelque animal, comme celui d'un cheval, ou d'un chien; au bout de quelques jours il commencera à s'enfler & à se vuider, il exhalera en même tems une puanteur extrême. A la fin la forme même du cadavre sera détruite par la commotion, & se convertira en une matiére putride, fétide, & semblable à du fumier. La plus grande partie se dissipera dans l'air, de maniére à ne laisser qu'une petite portion d'une substance mucilagineuse, & comme en bouillie, qui se séchera bientôt & deviendra une espéce de terre. Rassemblez une certaine quantité de cette matiére avant qu'elle soit devenue séche; distillez-la, elle vous donnera du phosphore brûlant de même que l'urine putréfiée.

Application de cette expérience.

Cette expérience, ou cette observation est universelle, & se trouve exactement la même pour tous les animaux, tant les oiseaux, que les poissons. En conséquence, les riviéres, la mer, & l'atmosphére lui-même doivent nécessairement être imprégnés de particules fermentantes, putréfiantes (*a*), & putréfiées : ces particules se mêlent avec d'autres matiéres & se dispersent à travers le corps immense de ces fluides où elles subissent divers changemens, en s'unissant avec les sels de l'air, & de la mer, ou de quelqu'autre maniére, ensorte qu'elles cessent d'être contraires ou nuisibles aux animaux qui habitent ces élémens. Cette matiére putréfiée paroît être, en elle-même, une espéce de poison, elle infecte l'air où elle se répand, elle occasionne des maladies pestilentielles

(*a*) Par les particules putréfiantes, l'Auteur entend peut-être les alkalis volatils qui sont le produit de la putréfaction : cependant les expériences de M. Pringle démontrent que cette matiére saline, de même que toutes les autres, retarde & empêche plutôt la putréfaction qu'elle ne la provoque.

auprès des lieux où l'on a donné de grandes batailles, lorsqu'on n'a pas eu soin d'enterrer assez promptement les corps morts, & que les principes volatils de ces corps se sont exhalés en vapeurs dans l'atmosphére. Nous avons encore d'autres exemples de ces changemens nuisibles dans les substances animales putréfiées, comme dans les œufs pourris, dans la chair mortifiée, & autres matiéres semblables: il sembleroit donc d'après ces observations, que cette fermentation est d'une espéce différente des autres dont nous avons déja parlé.

Ce que c'est que la fermentation.

On a souvent disputé pour sçavoir si dans le cas que nous venons d'exposer, il y avoit une fermentation réelle: mais, supposé que ce ne soit pas une dispute de mots, il sembleroit qu'il y a une espéce de fermentation particuliére aux matiéres animales, comme il y en a une propre aux substances végétales. Jusqu'à ce que ce point soit décidé, nous n'établirons point la fermentation des végétaux comme une régle & un exemple de la fermentation en général, & nous ne jugerons pas de toutes les autres espéces de fermentation selon qu'elles approcheront de plus près, ou qu'elles s'éloigneront d'avantage de ce modéle. En effet, si on ne les distinguoit pas, il faudroit refuser toute fermentation réelle au sang, & aux autres liqueurs qui circulent sans cesse dans le corps de tous les animaux, de même qu'à la séve des végétaux. Peut-être que si on avoit suivi & examiné la fermentation avec soin dans toute son étendue, sans la borner d'une maniére arbitraire à quelques espéces particulieres, on auroit trouvé que plusieurs opérations de la nature & de l'Art sont des fermentations effectives. Car décider qu'il n'y a point de fermentation dans le sang, parce qu'il ne donne point d'esprit inflammable par la distillation, est la même chose que si l'on disoit que le sang n'est pas du vin: au lieu que la question n'est pas de sçavoir s'il y a une fermentation végétale dans le sang, mais s'il y en a une animale. La preuve en est certaine, ce me semble, puisqu'elle produit un sel volatil urineux, comme la fermentation spiritueuse produit un esprit inflammable.

Procédés Chymiques de la nature dans les corps.

Cette expérience nous ouvre un vaste champ pour examiner la Chymie dans la nature même, & comment elle

l'exerce

l'exerce dans le corps de tous les hommes : nous pouvons découvrir par ces obſervations les moyens qu'elle employe pour que les alimens que nous prenons ſoient préſervés de la fermentation ſpiritueuſe & acide, qu'ils ſoient au contraire convertis en une liqueur balzamique onctueuſe, ſemblable à du lait, qui forme le chyle, devient rouge dans les artéres, renouvelle le ſang, & nourrit le corps. Toutes ces opérations paroiſſent être l'effet d'une fermentation animale différente des autres ; mais dont on examine peu les loix & le procédé. Dans ce point de vûe, les différentes liqueurs qui circulent dans le corps humain, comme la ſalive, la bile, le ſuc pancreatique, &c. peuvent donc être conſidérées comme des menſtrues animaux qui agiſſent ſur le corps & le font agir en même tems avec des mouvemens déterminés pour un but qui l'eſt auſſi.

HUITIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'il peut y avoir auſſi une eſpéce de fermentation dans les minéraux, & dans les métaux.

La fermentation minérale.

PRenez une once de plomb & autant de biſmuth. Fondez-les enſemble dans une cueillere de fer ; faites chauffer enſuite deux onces de vif-argent dans une autre cuillere, & mêlez enſemble ces trois matiéres métalliques, comme un amalgame ; quand le tout ſera réfroidi, la maſſe paroîtra parfaitement uniforme ou homogène, & paſſera en totalité à travers les pores d'un morceau de chamois ; mais ſi vous faites réfroidir ce mélange, & que vous le laiſſiez quelques heures dans cet état, il s'en ſéparera par dégrés une matiére groſſiére qui flottera à la ſurface, & ne paſſera plus à travers le chamois ; tandis que le reſte de l'amalgame ſera aſſez clair & aſſez fluide pour y paſſer comme auparavant.

Application de cette expérience.

Il ſembleroit par cette expérience que les matiéres métalliques elles-mêmes peuvent avoir leur fermentation particuliére auſſi bien que les matiéres végétales & animales. En effet, en examinant cette expérience avec ſoin, elle paroît

avoir toutes les qualités requiſes à la fermentation : premiérement, nous trouvons une forme fluide ; ſecondement, une matiére homogène ; troiſiémement, un mouvement intérieur ; & quatriémement, enfin une ſéparation effective d'une matiére groſſiére qui laiſſe après elle une ſubſtance plus claire. Toutes ces particularités ont été trouvées abſolument les mêmes dans les différentes eſpéces de fermentations que nous avons déja examinées.

Il y a pluſieurs autres exemples d'une fermentation ſemblable dans les minéraux. Il eſt à propos d'en rapporter ici un ou deux. En expoſant à l'air & au ſoleil de l'été une diſſolution de vitriol verd dans l'eau, & la renouvellant ſans ceſſe avec de l'eau fraîche, à méſure qu'elle s'évapore, les parties métalliques les plus groſſiéres du vitriol ſe précipitent, & le reſte ſe criſtalliſe par dégrés autour des parois intérieures du vaiſſeau, ſous la forme d'une croute onctueuſe, juſqu'à ce que tout le vitriol ainſi altéré ſucceſſivement ſe criſtalliſe en entier, & ne ſoit plus capable de refaire du vitriol effectif, ni de produire ſes effets ordinaires ſur les métaux ; en un mot, qu'il différe du vitriol ordinaire à tous égards. C'eſt par cette raiſon, ſans doute, que ceux qui travaillent les mines de vitriol ſe plaignent que dans les tems pluvieux, orageux & couverts, le vitriol expoſé à l'air ne donne pas quelquefois des criſtaux ſolides ; mais ſeulement une matiére onctueuſe : cette opération peut donc être regardée comme une fermentation réelle, puiſqu'elle eſt accompagnée d'un mouvement intérieur ſpontané des parties conſtituantes, & d'une altération viſible dans la matiére.

L'expérience précédente nous apprend encore pourquoi les pyrites qui ſont des corps durs & ſolides, ou les pierres vitrioliques expoſées à l'air & humectées avec de l'eau, s'échauffent comme les matiéres végétales (*a*), fument, prennent feu, comme nous l'avons déja obſervé dans la quatriéme Leçon, & fourniſſent enſuite du vitriol, matiére très-différente des pierres qui le produiſent (*b*) : on peut donc conclure d'après ces obſervations, qu'il y a une fermentation réelle qui s'exécute, non-ſeulement dans le régne végétal & animal, mais auſſi dans le régne minéral.

(*a*) Voyez *ci-deſſus à la 6. expér.* (*b*) Voyez *la* 4. *Leçon à la* 5. *exp.*

Axiomes & Régles.

1°. SI on réflechit avec attention ſur tous les exemples que nous venons de donner, & ſur les conſéquences qui en réſultent, on définira la fermentation un mouvement intérieur & ſenſible dans les parties conſtituantes d'un corps humide, fluide, mixte, ou compoſé, qui par la continuité de leur mouvement s'éloignent par dégrés de leur premiére ſituation, ou de leur combinaiſon; ce mouvement eſt ſuivi d'une ſéparation ſenſible dans ces parties qui ſe réjoignent après dans un ordre, ou dans un arrangement différent de celui où elles étoient. Tout le procédé de la fermentation conſiſte donc en deux opérations différentes, ſçavoir, une analytique par qui les particules ſont diſſoutes, & une ſynthetique qui leur fait prendre un nouvel arrangement. Lorſque ces deux différens effets ſont produits conſéquemment aux circonſtances que nous avons décrites, on ne doit pas héſiter de donner à cette opération le nom de fermentation, ſoit qu'elle ſe faſſe dans le ſang, ou dans quelqu'autre ſubſtance animale, végétale ou minérale (*a*).

2°. Tous les corps ſuſceptibles de diſſolution mixtes ou compoſés, peuvent ſubir cette opération générale; mais ceux qui ſe diſſolvent le plus aiſément par l'entremiſe de l'eau, de l'air & de la chaleur, fermentent auſſi le plus promptement (*b*). C'eſt par cette raiſon que la partie douce ou ſucrée du malt, qui ſe diſſout très-rapidement dans l'eau chaude, fermente auſſi plus aiſément que le bled qui n'a pas germé, parce qu'il eſt plus viſqueux & ne ſe diſſout pas ſi promptement. En conſéquence, la chair des animaux ſe putréfie plutôt que les os: il paroît qu'il en eſt de même de toutes les autres ſubſtances (*c*).

3°. Cette fermentation générale peut ſe diviſer en pluſieurs eſpéces diſtinctes les unes des autres dans les végétaux, les animaux & les minéraux (*d*). La fermentation des végétaux

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*
(*b*) Voyez *les expériences* 1. & 6.
(*c*) Voyez *les expériences* 1. 6. & 7.
(*d*) Voyez *toute la Leçon.*

ſe diviſe en ſpiritueuſe, en acide, & en putride. La ſpiritueuſe ſe ſubdiviſe encore en mucilagineuſe, bourbeuſe & putréfiante : il en eſt de même de l'acide, &c. (*a*). D'après cette obſervation, nous pouvons établir une régle pour déterminer toutes les différentes eſpéces de fermentation ; c'eſt le moyen de terminer un nombre infini de diſputes fondées ſur des hypotéſes, & de parvenir à d'autres découvertes, tant dans la nature que dans l'Art.

4°. Il eſt au pouvoir des hommes de prévénir, d'arrêter, & de régler ces opérations naturelles à leur volonté, ſelon le tems qui leur eſt aſſigné : c'eſt par ce moyen qu'on parvient à faire nos vins & nos vinaigres ; qu'on a découvert l'Art des embaumemens, celui de conſerver dans leur état naturel & non fermenté pluſieurs végétaux & les liqueurs qui circulent dans les corps des animaux. C'eſt ainſi qu'on préſerve de la putréfaction la levure de bierre & les lies de vin qui ſe corrompent très-aiſément ; c'eſt de cette maniére qu'on arrête à volonté le cours de la fermentation ſpiritueuſe, & qu'on fait du vin doux, ou à moitié fermenté. C'eſt par ce moyen qu'on empêche les vins de travailler, ou qu'on remédie à d'autres accidens qui leur arrivent : c'eſt ainſi qu'on arrête la mortification du corps humain, & la carrie des os ; mais la plupart des moyens qu'on employe pour prévénir ces effets, dépendent entiérement de la connoiſſance des régles des cauſes Phyſiques, & des inſtrumens qui ſont capables de produire ces changemens. Ces cauſes & ces inſtrumens, comme nous l'avons prouvé, ſont principalement la chaleur, l'humidité, & l'air extérieur (*b*).

5°. La baſe des vins, des vinaigres, & des eſprits inflammables, eſt une ſubſtance ſucrée (*c*).

6°. On peut faire des vins de preſque toutes les eſpéces, très-bons, & très-ſains, dans les pays mêmes où il ne croît point de raiſins, en employant avec Art & avec

(*a*) On ne comprend pas facilement ce que l'Auteur déſigne en cet endroit, par les noms de fermentation, mucilagineuſe, bourbeuſe & putréfiante qu'il donne comme des ſubdiviſions de la fermentation ſpiritueuſe.

(*b*) Voyez *toute la Leçon*.

(*c*) Voyez *la* I. *expérience*.

prudence, du ſucre ou des raiſins ſecs avec de l'eau (*a*).

7°. Les matiéres qu'on appelle ferments, ſont d'uſage pour commencer, régler & déterminer les différentes eſpéces de fermentations (*b*). La levure de bierre nouvelle, par exemple, détermine la fermentation de la farine de froment qui ſert à faire le pain ordinaire; elle ſeroit d'une autre eſpéce, ſi on ſe ſervoit de fleurs ou de lies de vinaigres; ainſi tous les ferments ont des effets ſpécifiques ou déterminés qui leur répondent. Si on met, par exemple, dans du vinaigre, du ſucre, du miel, de la manne, de la thériaque ou du vin nouveau, toutes ces ſubſtances ſe changeront bientôt en vinaigre, ſans s'arrêter à l'état de vin, parce que le ferment acide ou celui du vinaigre l'emporte ſur tous les autres. C'eſt par cette raiſon que le vinaigre ſe fait plus promptement dans un tonneau qui en a déja contenu. Si on mettoit le meilleur vin dans un vaiſſeau où il y auroit eu du vinaigre putréfié, ce vin ne feroit point de vinaigre, mais ſe corromproit immédiatement. Tel eſt le pouvoir ſpécifique de chaque ferment, leur uſage eſt manifeſte & peut ſervir de régle dans la pratique de la Chymie, de la Phyſique & des Arts.

8°. Les dégrés de fermentation différent, ſelon les dégrés de chaleur qu'on y employe (*c*). C'eſt ainſi que nous voyons que la fermentation ſpiritueuſe exige un dégré de chaleur inférieur à celle qui eſt néceſſaire pour la fermentation acide, & un moindre encore pour l'acide que pour celle qui accompagne la putréfaction. Cette derniére peut ſubſiſter même avec un dégré d'ignition (*d*).

9°. Il y a une eſpéce particuliére de fermentation qui s'opére auſſi dans les végétaux qui ſont encore ſur pied & dans le corps des animaux vivans. Les uns & les autres ſont fournis abondamment de tous les inſtrumens néceſſaires à la fermentation, ſçavoir, d'eau, d'air & de chaleur. En effet, les végétaux & les animaux paroiſſent avoir un mouvement intérieur dans tous les fluides qui circulent en eux, & qui dépoſent continuellement une matiére groſſiére dans les ca-

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voy. *l'exp.* 1. 2. 3. 4. 5. *&* 6.
(*d*) Voyez *la* 6. *expérience.*

naux, & dans les autres parties des corps au travers desquels ils se meuvent. On peut conclure d'après notre définition de la fermentation (*a*), que cet acte naturel peut être regardé comme une espéce de fermentation capable de produire un très-grand changement dans les matiéres qui servent de nourriture aux végétaux & aux animaux, & de les convertir en leur propre substance.

10°. Lorsque les végétaux ou les animaux sont morts, il se fait bientôt une différente espéce de fermentation dans toutes leurs parties. Cette fermentation ne tend pas pour lors à les réparer; mais à détruire totalement leurs vaisseaux organiques, à mêler confusément leurs parties solides & fluides, & à volatiliser enfin leurs substances mêmes (*b*).

11°. Les corps solides ou secs ne sçauroient tant qu'ils restent dans cet état, subir de fermentation qui leur soit propre : car quoiqu'ils puissent être séparés en particules très-fines & très-déliées, cependant ils ne sont pas capables de prendre par eux mêmes un nouvel ordre, ou un nouvel arrangement, ni de déposer une matiére grossiére, sans être agités par quelques fluides, ou au moins sans y avoir été suspendus pendant quelque tems. C'est par cette raison que les mines trop échauffées se détruisent ainsi *analytiquement*, faute de pouvoir se ranger d'elles-mêmes de maniére à former des métaux ou quelqu'autre matiére reguliére, parce qu'elles manquent de l'humidité ou de la fluidité requise; de-là vient que ces substances ne paroissent être qu'un monceau de terre brûlée, ou ce que les mineurs appellent *métal mort* (*c*). Nous en avons un exemple évident dans le mélange trop échauffé ou enflammé du soufre avec la limaille de fer.

12°. Toutes les différentes régions, tant celles de la terre, de la mer, que de l'atmosphére, ont chacune une fermentation qui leur est propre, différentes dans l'espéce, & qui sont susceptibles de subdivisions particuliéres : c'est la principale cause des changemens qui s'opérent naturellement

(*a*) Voyez *l'Axiome premier.*
(*b*) Voyez *les expériences* 5. *&* 6.
(*c*) Voyez *la* 8. *expérience.*

dans tous les corps (*a*). On peut en conclure qu'avec une connoiſſance parfaite des agens naturels qui produiſent tous ces grands effets, l'Art peut en imitant la nature, produire de même divers changemens dans les corps (*b*).

(*a*) Voyez *la Leçon précédente ſur les Elémens.* Voyez *auſſi celle ſur les menſtrues, & les différentes expériences de la Leçon précédente.*

(*b*) Voyez *la* 1. *Leçon.*



HUITIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Chymie analytique, ou l'Art d'analyser les substances Végétales, Animales, & Minérales, & de réduire leurs différentes parties à leurs principes.

Sujet de cette Leçon.

COMME toute la Chymie peut être comprise sous l'Art de réduire tous les corps à leurs principes, & de former de nouveaux composés de ces mêmes principes, par le moyen des quatre élémens, sçavoir, le feu, l'air, l'eau & la terre, joints aux menstrues particuliers; nous tâcherons de dévélopper dans cette Leçon cette analyse Chymique dans les végétaux, les animaux & les minéraux, & nous ferons notre possible pour découvrir quels sont les principes utiles qu'on en peut tirer: nous considererons dans la Leçon suivante, les différens rapports de ces compositions; ainsi ces deux Leçons pourront donner une idée sommaire de la nature, de l'emploi & des usages de la Chymie analytique & synthétique. La premiére considere les corps séparément, ou les réduit à leurs parties constituantes; & la seconde, réunit ces différentes parties ensemble de plusieurs maniéres, & forme une grande quantité de productions nouvelles qui seroient inconnues dans la nature sans le secours de l'Art. Ces productions sont l'eau-de-vie, le savon, le verre, le vitriol, &c.

Ce que c'est que les principes.

Avant que d'entrer dans cette recherche, il est à propos d'expliquer d'une façon claire & précise, ce que nous entendons par principes, mot dont la signification a été l'objet de plusieurs disputes. Nous observerons que, parmi les Chymistes modernes les plus sçavans & les plus intelligens, on n'entend point par principes les particules primitives de la matiére, dont les Mathématiciens & les Méchaniciens supposent

posent qu'ils sont formés. Ces particules ne sçauroient être apperçues par nos sens, aidés des instrumens même les plus fins & les plus délicats : leur configuration, ni la différence primordiale qui se trouve entre elles, n'a point encore été déterminée par eux d'une maniére qui pût en donner une idée juste & précise. Nous laisserons donc à ces Philosophes, les sublimes recherches des corpuscules, ou des atomes primordiaux dont leur imagination a formé non-seulement différens corps, mais plusieurs univers. La Chymie plus simple se contente des principes grossiers que nos sens peuvent appercevoir, & dont nous voyons les effets par le moyen des instrumens ordinaires. Ces principes, quoique grossiers, sont suffisans de toute maniére pour répondre aux vûes de la Chymie, qui consiste totalement en expériences, en explication de faits, & en opérations sensibles. Il est bon d'observer même à ce sujet, que de tous les Arts, la Chymie est le plus convenable aux hommes, parce qu'il n'exige d'eux que l'usage des facultés dont ils sont tous évidemment pourvus. Mais lorsqu'on abandonne une fois le témoignage des sens pour introduire à sa place des spéculations & des idées Métaphysiques ; c'est alors que la Chymie n'est plus qu'un composé d'hypothéses & d'illusions. Pour rectifier ces erreurs, la régle doit être de s'en tenir au témoignage des sens, aux loix de l'induction & à l'usage des principes matériels & sensibles.

Ces principes sensibles, tels que nous pouvons les connoître, se désignent par les noms ordinaires d'eau, de terre, de sel, de soufre & de mercure : on pourroit ajouter l'air à ces principes, si on trouvoit le moyen de le fixer, de maniére à le rendre plus sensible, plus palpable, en un mot, plus corporel (*a*).

Par l'eau, nous entendons une liqueur sensible, transparente, sans goût & sans odeur, qui se géle à un certain dégré de froid, & se liquefie ensuite à un certain dégré de chaleur, qui éteint le feu, &c. que les Chymistes appellent autrement flegme. L'eau.

Par la terre, nous entendons une substance insipide, séche La terre.

(*a*) Voyez *la* 3. *Leçon à la* 10. *expérience.*

& poudreuſe, qui ne ſe diſſout point dans l'eau, & qui ne s'enflamme pas au feu le plus violent, mais qui, par l'addition d'un ſel fixe, ſe fond & forme du verre.

Le ſel. Par le ſel, nous entendons certains corps ſenſibles qui ſe diſſolvent promptement dans l'eau, qui, lorſqu'on en met ſur la langue, y font ſentir un goût âcre ou piquant, qui s'uniſſent très-facilement avec la terre, de maniére à paroître ſous une forme ſolide, comme le ſel marin, l'alun, &c.

Le ſoufre. Par le ſoufre, nous entendons une matiére qui ſe brûle & diſparoît promptement dans le feu, & qui ne ſe fond pas aiſément, ni d'elle-même, lorſqu'on la mêle avec de l'eau.

Le mercure. Enfin par le mercure, nous entendons un corps ſenſible qui a de la fluidité & de la péſanteur.

Nous n'établiſſons point ces définitions comme des principes sûrs; notre objet eſt d'indiquer ſeulement quelques marques ſenſibles qui puiſſent les faire reconnoître & diſtinguer promptement pour les uſages ordinaires de la vie. Les définitions juſtes & préciſes, ne peuvent être faites que d'après des découvertes certaines & complettes de la nature, & des propriétés des corps, que nous ſommes encore bien loin de connoître toutes.

Nous ne rencontrons guères ordinairement aucun de ces principes dans un état pur & parfait; ils ſont preſque toujours mêlés avec d'autres corps. Lorſqu'ils paroiſſent aux ſens totalement purs, c'eſt ce que nous appellons principes; quoique cependant, on puiſſe peut-être encore faire changer de forme à chacun d'eux; mais pour lors, ils ceſſent d'être principes.

Nous avons expliqué le plus clairement qu'il nous a été poſſible, le ſens Chymique du mot *principes*, & nous avons donné des marques pour les découvrir, & les diſtinguer quand nous les rencontrerons dans les expériences ſuivantes.

Nous tâcherons, autant qu'il ſera en notre pouvoir, de faire de chacune de ces expériences, des expériences générales, & d'en donner un exemple dans chacun des trois régnes, connus ſous le nom de régne végétal, animal & minéral.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que le feu réduit tous les végétaux à quatre principes Chymiques, ſçavoir, en eau, en huile, en ſel, & en terre.

PRenez deux livres d'abſynthe ordinaire, coupée par petits morceaux; mettez-les dans une cornue de verre au bain de ſable, & diſtillez enſuite à un feu gradué, en obſervant de changer ſouvent de récipient. Vous obtiendrez premiérement une liqueur aqueuſe; & ſecondement de l'huile. Retirez alors le réſidu, & le brûlez ou le calcinez à l'air libre: il ſe réduira en une eſpéce de cendre griſe, dont il faut faire la leſſive dans de l'eau bouillante, afin d'en retirer le ſel qu'elles contiennent: troiſiémement, pour avoir ce ſel ſous une forme ſéche, il faut laiſſer cette leſſive quelque tems en repos, décanter enſuite la liqueur très-claire, & faire évaporer l'eau ſuperflue: vous trouverez quatriémement, une ſubſtance terreſtre qui ſera reſtée au fond du vaſe où les cendres auront bouilli. Analyſe de l'abſynthe.

Lorſque cette expérience eſt bien faite, elle eſt très-inſtructive, & prouve que les principes dont nous avons parlé plus haut, ne ſont point imaginaires, ni de pure fiction, mais des choſes palpables & évidentes aux ſens, puiſque par cette analyſe, nous retirons d'une matiére végétale de l'eau, de l'huile, du ſel, & de la terre. Cette expérience peut donc être conſidérée comme générale ſans beaucoup d'exceptions. En effet, tous les végétaux qu'on a traités juſques ici de cette maniére, ſe réduiſent à ces mêmes principes généraux, qui différent ſeulement 1°. eû égard à l'eſpéce du ſel, qui dans quelques-uns eſt volatil, & dans d'autres plus fixe; dans les uns, acide, & dans les autres, alkalin. 2°. Par la nature, ou les propriétés particuliéres de l'huile, qui dans quelques plantes eſt plus claire & plus fluide, & dans d'autres, plus épaiſſe & plus viſqueuſe, &c. mais les principes obtenus de cette maniére, concourent tous à établir la définition géné- Etendue de cette expérience.

rale qu'on a déja donnée, & paroiſſent prouver qu'il n'y a aucun végétal dans la nature qui ne ſe réſolve ainſi en eau, en huile, en ſel & en terre.

Purification de l'eau.

Pour obtenir ces principes purs & ſans mélange, il faut 1°. ſéparer entiérement l'huile, qui pourroit par haſard reſter ſuſpendue dans l'eau : on y parvient très-aiſément par le moyen d'un filtre. Il eſt à propos de conſerver ce filtre toujours plein, afin que l'huile légere ne puiſſe pas toucher au papier. Par ce moyen la partie aqueuſe paſſe aiſément ſans huile 2°. comme malgré toutes ces précautions, il peut encore reſter quelques petites portions d'huile, ou de matiére ſaline dans l'eau; ſi cette eau eſt acide, la façon de l'en retirer eſt de mêler à la liqueur un peu de chaux ou quelque ſel fixe & pur qui en ſéparera en même tems la plus grande partie de l'huile. En filtrant pour lors la liqueur de nouveau & la diſtillant enſuite à une chaleur douce, la partie aqueuſe s'élevera beaucoup plus pure, & ne paroîtra que de l'eau. 3°. Si au contraire, la plante qu'on a employée eſt alkaline, & que par conſéquent le ſel alkalin domine dans la liqueur, verſez-y de l'acide au point de ſaturation : vous formerez un ſel neutre, & l'eau pourra en être ſéparée très-pure, par le moyen d'un filtre & d'une ſeconde diſtillation. Voila la méthode dont on peut faire uſage, pour manifeſter aux ſens que l'eau, comme principe, eſt naturellement contenue dans les ſubſtances végétales, & peut en être ſéparée (*a*).

Purification de l'huile.

Si on veut avoir le ſoufre pur ou l'huile principe (*b*), on peut l'obtenir en la dégageant par le moyen de l'eau chaude, des ſels adhérants, & de la terre la plus groſſiére, enſuite, en ſecouant ſimplement le tout enſemble dans une bouteille de verre, il ſera très-aiſé de ſéparer l'huile de l'eau, par le moyen du vaiſſeau ſéparatoire ordinaire. Si l'huile eſt ſpécifiquement plus péſante que l'eau, elle ira au fond & pourra paſſer la premiére. Si au contraire, elle eſt ſpécifiquement plus légere, elle flottera à la ſurface de la liqueur, & l'on pourra, en appliquant le doigt à l'ouverture du vaſe, ou de quelqu'autre maniére, la conſerver dans ce vaiſſeau, après qu'on en aura laiſſé ſortir toute l'eau & les autres parties plus groſſiéres.

(*a*) Voyez *la* 5. *Leçon, à la* 1. *exp.* (*b*) *Voyez* la note au mot Soufre.

Pour retirer le principe ſalin pur, 1°. ſi le ſel eſt volatil urineux, il faut faire diſſoudre la matiére dans l'eau. On filtre enſuite la diſſolution, & on l'expoſe à une chaleur douce pour faire ſublimer le ſel. Il ne manquera pas de s'élever & de ſe ſéparer de l'eau. Cette derniére ne montera point avec lui, n'étant pas, à beaucoup près, ſi volatile. 2°. Si on veut le ſel encore plus pur, la méthode la meilleure qui ait été connue juſqu'ici, eſt de le faire ſublimer avec de la chaux miſe en pouſſiére très-fine, & de le ſaturer enſuite avec de l'eſprit de ſel marin bien rectifié, de maniére à former de vrai ſel ammoniac; ce ſel mêlé avec du ſel de tartre, & ſublimé une ſeconde fois, s'élevera parfaitement pur, & deviendra du ſel volatil, qui conſervera très-long-tems ſa blancheur. 3°. Si le ſel qu'on aura obtenu eſt fixe, la méthode pour le purifier eſt de le diſſoudre dans l'eau froide, de laiſſer enſuite précipiter la diſſolution, de décanter la liqueur la plus claire, & de la faire évaporer dans une poële de fer, ou dans un vaiſſeau de verre, juſqu'à ce qu'il devienne ſec & blanc, en ayant ſoin de le remuer ſans ceſſe : 4°. Si l'on veut purifier le ſel encore davantage & le rendre parfaitement blanc, il faut le mettre dans un creuſet bien net, & l'expoſer pendant quelque tems au milieu de la flamme d'un fourneau bien allumé, ſans cependant le faire fondre.

Purification du ſel.

Enfin pour obtenir le principe terreſtre dans toute ſa pureté, il faut calciner entiérement la matiére, la faire bouillir enſuite dans pluſieurs eaux, pour en dégager tous les ſels, & la faire ſécher après ſur un feu clair, ou bien au ſoleil. Quand ces différentes opérations auront été faites avec toute l'exactitude & le ſoin poſſibles, c'eſt alors qu'on pourra obtenir ce qu'on entend dans le ſens propre par principes Chymiques des végétaux.

Méthode pour purifier la terre.

Quoiqu'il ne ſoit pas toujours néceſſaire en Chymie, ou pour les beſoins ordinaires de la vie, d'avoir ces principes au dernier dégré de pureté, cependant, il y a pluſieurs circonſtances qui exigent qu'ils ſoient dans cet état; autrement, on coureroit riſque de ſe tromper très-aiſément dans les opérations où l'on eſt obligé de les employer. Car il eſt bon de remarquer que c'eſt à ce manque de pureté des principes qu'on doit en grande partie les erreurs qui ſe commettent

dans les expériences & les opérations particuliéres, non-feulement dans la Chymie elle-même, mais dans plufieurs Arts qui en dépendent; particuliérement dans celui de la verrerie, de la diftillation, &c.

Ufages de cette expérience.

Les ufages que cette expérience nous enfeigne font fans nombre; nous n'en donnerons ici que quelques exemples. D'abord elle nous apprend que les principes font en plus ou moins grande quantité felon les différens végétaux, & que dans ces mêmes végétaux, leur quantité varie encore felon les faifons ou les différens termes de leur accroiffement: c'eft ainfi que les olives, les amandes, le macis, &c. contiennent une fi grande quantité d'huile, eû égard aux autres principes qu'on en peut retirer beaucoup par la fimple preffion. La vigne donne plus d'alkali fixe dans le Printems que dans aucune autre faifon de l'année : il en eft de même des bois qu'on a coutume de brûler pour faire la potaffe. On a obfervé que les principes aqueux & falins dominent dans les végétaux pendant le Printems, & l'huile pendant l'Eté & l'Automne. Il eft à propos de remarquer de plus, que le principe aqueux domine davantage dans les jeunes plantes, que dans celles qui ont acquis tout leur accroiffement, que l'huile eft plus abondante dans les vieux arbres, & en général dans les climats chauds que dans les autres. Ces obfervations peuvent nous fervir de régle pour bien choifir, non-feulement les pays, mais encore le tems & les faifons convenables pour abattre le bois deftiné pour faire la poix, la potaffe, le charbon, & même pour brûler dans les cheminées.

En appliquant cette expérience à différens végétaux, on a trouvé qu'ils étoient diftingués naturellement en deux claffes, fçavoir l'acide & l'alkaline : la premiére, donne par la diftillation un acide volatil; & la feconde, un alkali volatil. Le gayac, par exemple, le cédre, le bouis, la canelle, les clous de gerofle, l'ofeille, la mente, le baume, &c. donnent un acide; & l'ail, le porreau, l'oignon, le raifort, le coclearia, la moutarde, &c. donnent un alkali : lorfque cet alkali eft bien rectifié, il eft difficile à diftinguer de celui des fubftances animales & reffemble à peu de chofe près à l'efprit, & au fel de corne de cerf (*a*).

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 6. expérience.*

Cette expérience nous enſeigne auſſi la méthode pour tirer des végétaux le goudron, l'alkali fixe, la terre élémentaire, & même pour les transformer en charbon ; ces quatre matiéres ſont très-néceſſaires pour les Arts & pour le Commerce. Le goudron eſt l'huile brûlée qu'on retire des bois onctueux par le moyen du feu, comme l'huile groſſiére dans l'expérience préſente (*a*) ; le charbon eſt le bois qu'on brûle dans un lieu fermé juſqu'à ce qu'il ſoit devenu noir (*b*). Le ſavon eſt un mélange d'alkali fixe & d'huile : le verre, un mélange de ſable & d'alkali fixe, & la terre élémentaire ſert à à faire tous les fourneaux d'épreuve & les coupelles pour le rafinage de l'or & de l'argent.

L'expérience préſente nous apprend encore, quelle eſt la nature des vapeurs qu'exhalent les végétaux dont on employe la fumée à préparer les chairs des poiſſons & des autres animaux, à deſſein de les conſerver long-tems exemts de putréfaction & de corruption. En effet, par-tout où l'on brûle du bois verd, ou quelqu'autre matiére végétale qui contient de l'acide, ces particules acides s'envolent en fumée, & ſous cette forme pénétrent & ſe logent dans les ſubſtances animales qui s'y trouvent expoſées. Cette fumée agit ſur eux de la même maniére que les vapeurs d'eſprit de ſel, ou d'eſprit de nitre pourroient faire. Des recherches plus exactes & plus ſuivies, décideront ſi ce n'eſt point à l'acide nitreux qu'on doit la couleur rouge, dont les ſaumons & les harangs ſe teignent lorſqu'ils ſe ſéchent.

Notre expérience ſert auſſi à nous confirmer ce qui a déja été obſervé plus haut (*c*) ; c'eſt-à-dire, que le feu n'eſt pas ſuffiſant pour réduire en cendres les ſubſtances végétales ſans le ſecours de l'air ; & que, tant que l'huile reſte fixée dans le charbon qui lui doit ſa couleur noire, il ne donne point d'alkali fixe par la décoction dans l'eau (*d*) : on peut tirer de cette obſervation une régle utile pour faire la potaſſe & tous les ſels fixes. Cette régle conſiſte à calciner totalement la matiére, de façon qu'il n'y reſte point du tout d'huile.

(*a*) Voyez *la 2. Leçon, à la 3. exp.*

(*b*) Voyez *les 2. & 3. Leçons.*

(*c*) Voyez *la 2. Leçon, à la 4. exp.*

(*d*) *Ibid.*

Cette expérience nous inſtruit encore ſur la nature Phyſique du charbon végétal : elle ſert en même tems à nous faire concevoir comment il opére de ſi grands effets ſur les métaux, lorſqu'on s'en ſert comme de flux, en nous montrant qu'il contient une huile fixe fortement unie à la matiére de l'alkali fixe. On peut donc conclure qu'employer le charbon de cette maniére, eſt la même choſe que de ſe ſervir d'un alkali fixe, intimément uni avec une huile fixe, dont le pouvoir produit de puiſſans effets ſur les mines, comme nous l'avons démontré précédemment (*a*), & ſert beaucoup auſſi pour l'analyſe des végétaux.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve que les matiéres animales peuvent être réduites par le moyen du feu, aux quatre principes Chymiques, ſçavoir, l'eau, l'huile, le ſel, & la terre.

Analyſe des os.

PRenez quatre livres d'os de quelque animal que ce ſoit; faites-les bouillir aſſez long-tems pour leur enlever toute leur moële, ou leur graiſſe; faites-les bien ſécher, & rompez-les en petits morceaux, enſuite vous les mettrez dans une retorte de terre, où vous adapterez un récipient de verre que vous aurez ſoin de bien luter. Diſtillez après à feu nud en augmentant la chaleur par dégrés. Il paſſera dabord une liqueur aqueuſe & limpide qui ne tombera que goutte à goutte. Mettez cette liqueur à part, & changez de récipient; augmentez pour lors le feu, & vous verrez s'élever des vapeurs blanches qui rempliront le récipient, il paſſera auſſi un ſel volatil & de l'huile. Lorſque les vaiſſeaux ſeront refroidis, vous trouverez les os dans la retorte, noirs comme du charbon; mais après que vous les aurez calcinés à feu nud & à l'air libre, ils deviendront blancs. Faites bouillir alors ces cendres blanches dans de l'eau, & vous n'y trouverez point d'alkali fixe après l'évaporation.

(*a*) Voyez *la* 1. *Leçon, à la* 3. *expérience.* Voyez *auſſi les Leçons ſur la Minéralogie & la Métallurgie.*

Cette

Cette expérience eſt générale, & réuſſit avec très-peu d'exceptions ſur toutes les ſubſtances animales, ſoit la chair, le ſang, le *ſerum*, les poiſſons, les oiſeaux, les ſerpens, le blanc d'œufs, la corne, les cheveux, la ſoie, ſoit d'autres ſemblables. La principale différence eſt ſeulement que ces ſubſtances contiennent reſpectivement plus, ou moins de terre, d'eau, de ſel, ou d'huile. Le ſang, par exemple, étant diſtillé dans ſon état naturel, ou tel qu'on le tire des veines d'une perſonne en ſanté, donne environ les ſept huitiémes de ſa quantité en eau. Si quelque ſubſtance animale n'étoit pas entiérement dépouillée de ſon huile après l'avoir fait bouillir dans l'eau commune avant de la commettre à la diſtillation; elle donneroit une grande quantité d'huile brûlée & empyreumatique, qui corromproit & imprégneroit non-ſeulement le ſel volatil, mais l'eau même, d'une odeur & d'un goût déſagréables qu'on auroit beaucoup de peine à leur faire perdre, même par des rectifications réïtérées.

Application de cette expérience.

Les principes ainſi ſéparés par l'expérience préſente, paroiſſent en général être les mêmes que ceux que nous avons obtenus auparavant des matiéres végétales. Ils peuvent être purifiés ſéparement & rendus élémentaires en ſe ſervant de la même méthode que nous avons citée plus haut. Ainſi en comparant enſemble le produit des deux procédés, nous trouverons qu'ils nous donnent tous deux de l'eau, de l'huile, du ſel, & de la terre.

Ses uſages.

Les deux liqueurs aqueuſes ne paroiſſent différer en rien l'une de l'autre, lorſqu'elles ſont réduites au même dégré de pureté: il en eſt de même de l'huile & de la terre; mais tout le ſel qu'on retire dans le procédé que nous venons de donner eſt volatil, & les cendres ne contiennent point d'alkali fixe. Cette obſervation donne lieu de croire que la principale différence qui ſe trouve entre les ſubſtances végétales, & les animales, eſt que les végétaux donnent de l'alkali fixe par la calcination, & les animaux un ſel volatil par la diſtillation. Mais ce fait ne regarde ſeulement que les végétaux qui contiennent de l'acide, car les alkalins ne donnent point, ou très-peu d'alkali fixe en les calcinant: ainſi entre la claſſe des végétaux alkalins, & tout le régne animal, il paroît qu'il n'y a que très-peu de différence, non-ſeulement dans cette

circonſtance, mais encore à tous autres égards (*a*). A l'égard de l'huile, quoiqu'il y ait quelque différence entre l'huile animale & l'huile végétale, comme on a cru l'avoir obſervé en faiſant du ſavon, & dans quelques autres cas, cela n'empêche pas que les principes des végétaux & des animaux ne puiſſent être réputés les mêmes avec raiſon, puiſque les définitions générales conviennent aux uns & aux autres. En effet, ils contiennent également de l'eau, de l'huile, du ſel & de la terre. Il paroît par toutes les expériences qu'on a faites juſqu'à préſent ſur cette matiére, qu'après avoir réduit les différens principes des végétaux & des animaux au même dégré de pureté & de fineſſe, il n'y a point de différence entre eux, du moins bien ſenſible. En conſéquence, la terre élémentaire des végétaux produit les mêmes effets que la terre élémentaire des animaux. On fait du ſavon avec la graiſſe animale, de même qu'avec l'huile végétale; & le ſel volatil des végétaux alkalins, ou même de ceux qui contiennent de l'acide, lorſqu'ils ſont putréfiés, ne ſçauroient être diſtingués du ſel volatil des animaux, lorſqu'ils ſont tous deux également purifiés.

Comment on purifie les principes des animaux.

La difficulté, & le travail néceſſaire pour amener ces principes à ce dernier dégré de pureté, eſt peut-être la principale cauſe qui les a fait juger différens les uns des autres. Nous voyons que l'huile ténace adhere au ſel volatil des animaux, & y ajoute pluſieurs qualités qui n'appartiennent pas proprement à ce ſel. Mais ſi un ſel volatil animal, & un ſel volatil végétal peuvent être chacun ſéparément convertis en ſel ammoniac par le moyen de l'eſprit de ſel marin, on peut en conclure qu'il n'y a entre eux nulle différence, du moins ſenſible. Il en ſera de même d'une huile végétale & d'une huile animale, ſi on les purifie également, qu'on les ſubtiliſe, & qu'on les dégage de toutes les matiéres qui ne leur appartiennent pas eſſentiellement, elles ne différeront pas ſenſiblement; du moins ce fait paroît confirmé par pluſieurs expériences (*b*).

Autres uſages de cette expérience.

On peut tirer de ces expériences pluſieurs avantages pour les Arts & pour le commerce, en employant les ſubſtances

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 6. exp.*

(*b*) Voyez *les Mémoires du Docteur Cox, dans les Tranſactions Philoſophiques.*

qui se trouvent dans un pays, au lieu de celles qui se rencontrent dans un autre où elles ne seroient pas à si bon marché. Ainsi, comme nous l'avons observé plus haut, on peut retirer un esprit & un sel volatil semblables à ceux de la corne de cerf; des végétaux alkalins, de toutes les plantes putréfiées (a) & même des os qui ont été dépouillés de leur huile en les faisant bouillir dans l'eau.

L'expérience présente peut servir à plusieurs autres usages: elle nous apprend comment un corps solide, parfaitement sec, insipide & inodore, peut néanmoins fournir une grande variété de goûts & d'odeurs par le simple contact du feu. En effet, les eaux impures, l'esprit volatil, le sel & l'huile, ont chacun un goût & une odeur particuliére, & quoiqu'une substance soit fixe par elle-même, nous voyons qu'elle nous fournit cependant différentes matiéres volatiles. Cette substance fixe étoit originairement composée d'une matiére fluide, & notre expérience nous prouve que les solides & les fluides des animaux sont de la même nature: leur différence ne consiste seulement qu'en une proportion plus ou moins grande d'eau ou de terre. Le sang, par exemple, par une semblable analyse, fournit plus d'eau & moins de terre que les os.

Cette expérience nous démontre aussi qu'un os peut-être entiérement dépouillé de son eau, de son sel, & de son huile, sans perdre néanmoins sa figure & ses dimentions primitives: car après que ces principes en ont été séparés, la terre élémentaire, quoiqu'absolument seche & friable, demeure toujours dans la forme & dans la figure naturelle de l'os: ce dernier reste ainsi épuisé de toute la matiére que le feu a été capable de lui enlever, sans que l'arrangement des parties de la terre élémentaire soit altérée. On voit donc évidemment que l'emploi de cette terre élémentaire dans les végétaux & dans les animaux, est de servir de receptacle, de soutien, ou de *squelete* aux autres principes qui sont plus volatils & plus aisés à détruire qu'elle.

Comme cette expérience est la même pour toutes les matiéres animales, & même pour la gélée qu'on retire des os

(a) Voyez *la 7. Leçon, à la 6. expérience.*

en les faisant bouillir long-tems, jusqu'à ce que la terre élémentaire soit lessivée ou séparée des autres principes, elle nous apprend que la matiére de ces autres principes vient seulement des différentes liqueurs du corps qui paroissent, de même que la gélée presque insipides & inodores. Elle est cependant capable de fournir par la distillation des substances très-âpres & très-odorantes, comme nous le voyons par le sel volatil & par l'huile. Il s'ensuit naturellement que ces principes n'existoient pas dans le corps dans un état volatil, puisqu'il faut même un plus haut dégré de chaleur que celui de l'eau bouillante pour les séparer.

Il est à propos d'observer de plus, que l'expérience présente nous fournit la substance la plus volatile qui soit connue jusqu'ici. En effet, le sel volatil des animaux bien purifié est plus volatil que l'esprit de vin, & monte avant lui dans la distillation. En conséquence, ce sel s'évapore très-promptement à l'air libre, & lorsqu'on en met sur la paume de la main, il se dissipe insensiblement sans produire aucun effet: mais en l'appliquant sur la peau mêlé avec un emplâtre fort adhérant, il est très-corrosif. On l'employe quelquefois de cette maniére pour faire des cauteres aux enfans, au lieu de se servir des caustiques ordinaires.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les minéraux ou les métaux peuvent contenir quatre des principes Chymiques, sçavoir, le soufre, le sel, la terre & le mercure.

Analyse du cinabre.

PRenez deux onces de cinabre naturel réduit en poudre très-fine, mêlez-les avec six onces de chaux vive, mettez-le tout dans une retorte de terre, & distillez dans un récipient plein d'eau, vous trouverez après la distillation, une quantité considérable de mercure coulant au fond du récipient (*a*); faites bouillir pour lors, dans une lessive de

(*a*) *Nous tâchames de séparer le soufre du cinabre, en le faisant bouillir, après qu'il eut été pulvérisé, dans une forte lessive de potasse & de chaux*

potaſſe, la matiére qui ſera reſtée dans la retorte, & la diſſolution précipitée avec de l'alun, il tombera au fond du vaiſſeau une eſpéce de ſoufre très-fin, communément appellée lait de ſoufre : il ſe ſublimera en vraies fleurs de ſoufre. On pourra les faire fondre enſuite & couler par un tuyau de fer-blanc. Ce ſoufre étant brûlé ſous une cloche de verre ſelon la méthode ordinaire, ſe réſoudra en une liqueur acide dont le *caput mortuum* ne ſera qu'une matiére terreſtre écailleuſe, & non-inflammable. Cette matiére traitée comme les mines, donne quelquefois une petite portion de métal, ſoit de fer, ſoit de cuivre.

Cette expérience eſt très-inſtructive, examinée & ſuivie avec ſoin, elle peut nous conduire à des découvertes très-utiles. Elle nous apprend d'abord qu'un vrai mercure coulant peut exiſter, quoiqu'inviſible à nos yeux, dans des mines métalliques, ou dans des terres de nature pierreuſe, car le cinabre naturel n'eſt qu'une mine de mercure qui conſiſte, comme on vient de le voir, en deux différentes matiéres, ſçavoir du ſoufre & du vif-argent. On peut les ſéparer l'un de l'autre, en les diſtillant avec de la chaux vive, ou de la limaille de fer, & quelquefois même en les faiſant bouillir ſimplement dans une forte leſſive alkaline.

Etendue de cette expérience.

S'il étoit poſſible de rendre cette expérience générale, elle ſeroit extrêmement utile, en l'appliquant à retirer le mercure des métaux ſous une forme coulante, comme nous venons de le faire d'une mine naturelle ou d'une ſubſtance minérale. Car les plus habiles Chymiſtes ſont tous d'accord que la véritable analyſe des minéraux métalliques dépend de ce qu'ils appellent leur *mercurification*, c'eſt-à-dire, la faculté d'en retirer du mercure. Dans ce deſſein ou peut ſe ſervir de l'une des trois méthodes ſuivantes. La premiére eſt d'employer un certain mercure préparé de maniére qu'il acquiére le pouvoir de diſſoudre & de ſéparer par la diſſolution le mercure des métaux, de la même façon que l'eau diſſout le ſel des cendres. La ſeconde, eſt de faire uſage de certains ſels régénérés, particuliérement du ſel ammoniac. Ce ſel

vive, eſpérant que le mercure ſe précipiteroit au fond du vaiſſeau ſous une forme coulante ; mais cette expérience ne réuſſit point, même au bout de deux ou trois heures.

s'empare des parties les plus terreſtres des métaux, & laiſſe le mercure. On peut ſéparer enſuite le mercure des métaux, par la ſublimation, ou de quelqu'autre maniére. La troiſiéme méthode, enfin eſt de ſe ſervir d'une grande lentille de verre, ou d'un miroir convexe des deux côtés, au foyer duquel la partie mercurielle de quelque métal que ce ſoit, s'exhale en vapeurs, dès qu'il y a été expoſé pendant quelque-tems. Condenſez & recueillez pour lors cette vapeur, vous aurez du mercure coulant (*a*).

La premiére méthode feroit fort aiſée, ſi on pouvoit avoir promptement le mercure dont on a beſoin pour cette expérience. La ſeconde exige beaucoup de travail & de patience, parce qu'il eſt néceſſaire de la répéter pluſieurs fois : pour la troiſiéme, elle paroît aſſez facile, & reuſſit mieux que toute autre, lorſqu'on a une lentille de trois ou quatre pieds de diamétre, que le ciel eſt ſerain, & que le ſoleil darde vivement ſes rayons (*b*).

Notre deſſein n'eſt pas de nous écarter au-delà des bornes de la vraie chymie, dont la régle eſt de s'en tenir au ſimple témoignage des ſens, ſans ſe permettre rien qui tienne de la ſpéculation & des hypothéſes. Nous avons ſeulement propoſé ces méthodes pour indiquer les moyens de faire des épreuves & des expériences utiles, qui ſeules peuvent déterminer ſi l'on peut en effet obtenir des métaux, du mercure coulant, ou ſi l'on peut retirer un métal fixe de ce même mercure. Nous commettrions une faute impardonnable contre l'Art, que notre deſſein eſt de perfectionner, ſi nous n'indiquions pas différens procédés ſur cette matiére, tandis que preſque tous les Chymiſtes d'Angleterre préparent le mercure précipité *per ſe*. On les prie d'examiner, ſi une petite partie de leur mercure coulant ne ſe fixe pas par l'opération en une portion de métal ſolide. Si ce fait peut paſſer pour conſtant, il faut tâcher de découvrir quel peut-être ce métal, & ſi, dans ce cas, on ne pourroit point en obtenir davantage en broyant le précipité, le faiſant digerer enſuite,

(*a*) Il paroît que le principe mercuriel que quelques Chymiſtes ont admis dans les métaux, eſt très-différent du mercure coulant.

(*b*) Voyez *les expériences de M. Homberg faites avec la lentille de M. le Duc d'Orléans*; *dans les Mémoires de l'Académie.*

& répétant cette opération plusieurs fois successivement, jusqu'à ce qu'une partie de ce métal pût supporter la coupelle.

Dans cette vûe nous recommandons aux amateurs de la Chymie & des Arts, d'avoir un miroir convexe des deux côtés de trois ou quatre pieds de diamétre, d'essayer si en exposant un métal quelconque à son foyer, & rassemblant ensuite la matiére métallique, qui sort sous la forme de vapeurs, dans un vaisseau propre à cet usage qu'on plongeroit aussitôt dans de l'eau froide, cette matiére ne pourroit pas se condenser & reprendre la forme coulante, & les autres propriétés du vif-argent naturel. Si ces expériences pouvoient réussir, elles récompenseroient au centuple de la dépense qu'il pourroit en couter pour les bien faire, quand ce ne seroit que par les connoissances utiles qu'on en retireroit.

Pour faire cette expérience, il est à propos d'observer d'après celle que nous venons de donner, que le soufre ordinaire se résout de lui-même, en une liqueur acide, & une matiére terrestre : il se trouve aussi certains minéraux ou substances métalliques, qui, par une analyse convenable, fournissent les quatre principes Chymiques dont nous avons parlé plus haut, sçavoir le mercure coulant, le soufre, le sel, & la terre. Cependant, on ne peut pas dire que cette proportion soit universelle, ni qu'on retire du mercure coulant dans l'analyse de toutes les substances minérales, mais seulement de celles qui sont véritablement métalliques.

Résultat de l'analyse des minéraux.

En examinant les découvertes qu'on a faites dans l'analyse des minéraux, il sembleroit que tous les métaux contiennent un mercure coulant fixe en eux, comme l'eau est fixe dans des substances séches, soit animales, soit végétales (*a*) : ce mercure des métaux est joint avec du soufre ou une matiére inflammable, de la terre, & un peu de sel dans quelques-uns d'eux (*b*); les sels fossiles se résolvent en une grande quantité d'acide, cet acide est toujours uni avec un peu de soufre & une petite portion de terre. La plûpart des pierres se résolvent en une grande quantité de terre, une plus petite de

(*a*) Voyez *la 3. Leçon à la fin.*

(*b*) Voyez *le Memoire de M. Homberg, sur les principes Chymiques; dans les Mémoires de l'Académie.*

vapeurs aqueuſes & ſulphureuſes, & la terre ſe réſout en une ſubſtance purement terreſtre, un peu d'acide aqueux, & une petite portion de ſoufre.

On peut donc conclure d'après toutes ces obſervations, que les cinq principes établis plus haut, ſçavoir, l'eau, la terre, le ſel, le ſoufre, & peut-être le mercure ſont les vrais principes Chymiques des ſubſtances végétales, animales & minérales (*a*).

Axiomes & Régles.

1°. Il paroît d'après les expériences précédentes, que la vraie Chymie conſiſte dans l'uſage des ſens. On doit donc s'en tenir abſolument aux choſes ſenſibles, ou aux loix de l'induction pour ſes principes & ſes explications (*b*). En effet, ſi l'on ſe livre une fois aux hypothéſes & aux ſyſtêmes, la fiction, l'illuſion, & l'obſcurité prennent la place des régles ſûres, & des découvertes utiles, ſeules capables d'éclairer l'eſprit.

2°. Les principes Chymiques qu'on trouve le plus communément ſont, l'eau, la terre, le ſel, le ſoufre & le mercure. On démontre par leur moyen pluſieurs effets Chymiques aux ſens & à l'eſprit; ces effets peuvent ſervir de régle pour travailler utilement, tant pour les Arts que pour les beſoins ordinaires de la vie (*c*).

3°. Les ſubſtances animales & végétales (*d*) ſe réſolvent dans les mêmes principes Chymiques. Les végétaux & les minéraux ſemblent différer principalement, en ce que les ſubſtances métalliques des minéraux peuvent fournir du mercure coulant, & qu'on n'en retire point des matiéres végétales.

4°. Les différentes combinaiſons de ces cinq principes

(*a*) *L'air n'eſt point conſidéré ici, comme principe Chymique pour la raiſon citée plus haut.* Voyez *auſſi la* 3. *Leçon.*

(*b*) Voyez *toute la Leçon.*

(*c*) Voyez *les expériences* 1. & 2.

(*d*) *Ibid.*

Chymiques,

Chymiques, produisent toute cette immense variété des corps naturels & artificiels, qui ont été jusqu'ici analysés par le feu. La différence de ces corps paroît venir des différentes proportions dans lesquelles ces principes sont mêlés ensemble. A moins donc qu'on n'en excepte l'air, il ne paroît pas qu'il soit nécessaire d'introduire un plus grand nombre de principes pour expliquer & démontrer physiquement tous les différens phénomenes de la nature & de l'Art.

5°. Les principes qui ont entre eux les mêmes rapports dans les animaux, & dans les végétaux, peuvent dans certains cas être employés les uns pour les autres. Cette observation peut-être très-utile pour les Arts & pour le commerce, parce qu'elle fournit un moyen de rendre les sels volatils & les huiles moins chers, & de diminuer par conséquent la dépense qui accompagne l'usage qu'on en fait (*a*).

6°. Dans ce dessein, pour diminuer l'embarras & la dépense qu'il faut faire pour avoir des sels volatils des substances animales, il faut d'abord débarrasser les matiéres de leur huile & de leurs parties onctueuses, en les faisant bouillir dans l'eau, après quoi, ils pourront fournir des sels volatils, & des esprits aussi purs, & même plus purs que la corne de cerf qui n'a point bouilli (*b*). Il faut cependant prendre garde de ne pas faire bouillir la substance trop long-tems, autrement on coureroit risque de retirer en même tems une gélée qui contient abondamment la matiére du sel volatil.

7°. Les sels volatils qu'on retire des substances végétales & animales, lorsqu'ils n'ont pas été rectifiés, sont de vrais sels volatils huileux. La différence des huiles qu'ils contiennent, sert à les distinguer en sel de corne de cerf, en sel d'os de bœuf, en sel de sang humain, en sel de soie, &c. mais quand ils sont totalement dégagés de leur huile, ils deviennent tous semblables les uns aux autres, & ne forment plus qu'un même sel volatil qu'il est impossible de distinguer (*c*).

8°. Les sels qu'on appelle esprits volatils des substances végétales & animales, ne sont autre chose qu'une grande quantité d'eau imprégnée de l'huile volatile & du sel de la

(*a*) Voyez *l'expérience* 2.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expériences* 1. *&* 2.

matiére qu'on a employée. Selon la rectification qu'ils ont ſubi, ils peuvent être réſouts en ces trois principes, ce qui prouve qu'il n'eſt pas néceſſaire d'y introduire un principe ſpiritueux. (*a*).

9°. C'eſt l'addition de l'huile qui donne la couleur aux ſels & aux eſprits volatils, car lorſqu'ils en ſont totalement purgés, le ſel eſt toujours blanc, & l'eſprit clair & tranſparent (*b*).

10°. On obtient les ſels volatils de toutes les eſpéces d'animaux terreſtres, des amphibies, & de la claſſe des animaux qui vivent ſous terre, des oiſeaux, des poiſſons, & des reptiles, des végétaux alkalins qui n'ont point ſubi la putréfaction, & des autres végétaux qui ont été putréfiés, de la ſuye, des cornes, des ſabots des chevaux, & généralement de toutes les matiéres de rébut, tant des animaux que des végétaux, telles que la moële, les cornes, l'urine, le ſang des animaux, &c. Ces ſels ſont auſſi purs & auſſi parfaits que celui de la corne de cerf: ces obſervations peuvent nous donner des régles pour faire à peu de frais des alkalis volatils & du ſel ammoniac.

11°. La terre élémentaire eſt une ſubſtance fixe, inaltérable par elle-même. Dans le feu, dans l'air & dans l'eau, elle ſert de baſe, ou de *ſquelete* à toutes les ſubſtances animales & végétales: l'eau, le ſel, & l'huile mêlés enſemble & interpoſés entre les particules de cette terre, conſtituent toutes les ſubſtances animales & végétales (*c*).

12°. Il n'y a qu'une ſeule eſpéce de ſel alkali volatil, lorſqu'il eſt réduit dans un état de pureté abſolue. La ſeule différence apparente qui ſe trouve entre tous les ſels volatils dépend entiérement des huiles différentes avec leſquelles ils ſont mêlés (*d*).

13°. Si l'on cherche à purifier les principes Chymiques à un trop haut dégré, on ne fait que détruire leur nature (*e*) ou les priver des propriétés par leſquelles ils produiſent chacun leurs effets ſpécifiques; c'eſt ainſi que les huiles perdent leur forme & leur vertu par des diſtillations réitérées & ſe

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expériences* 1. *&* 2.
(*d*) Voyez *les experiences* 1. *&* 2. Voyez *auſſi la Leçon ſur les huiles.*
(*e*) Voyez *les expériences* 1. *&* 2.

réduisent en terre : le sel volatil s'évapore par des sublimations répétées, & les sels fixes se résolvent en terre par des dissolutions & des filtrations réitérées (*a*).

14. Les corps des animaux ne contiennent point naturellement de sel fixe, quoique les acides des végétaux dont ils ont coutume de se nourrir en ayent abondamment (*b*). Il y a donc dans le corps certain pouvoir qui convertit la matiére du sel fixe en celle qui forme le sel volatil.

15°. Le sel volatil des animaux & le sel fixe des végétaux différent principalement eu égard à leur volatilité, à leur fixité & aux effets qui en dépendent, mais ils s'accordent à d'autres égards. Par exemple, ils font tous deux effervescence & deviennent neutres, lorsqu'ils sont saturés avec les acides, & sont tous deux corrosifs, chauds & brûlans, &c. (*c*).

16°. Une des principales raisons des difficultés qui accompagnent l'analyse des corps, est l'affinité naturelle ou le rapport que quelques-uns des principes Chymiques ont entre eux : ces rapports sont cause qu'ils adhérent fortement ensemble, de façon qu'il est difficile de les séparer entiérement purs (*d*). C'est ainsi qu'une partie des huiles volatiles animales monte ordinairement au même dégré de chaleur que le sel volatil, & se mêle intimément avec lui, &c. Cette observation doit nous engager à chercher quelques autres instrumens que le feu, pour faire nos analyses. Telle est l'eau dans le cas présent. Comme cette liqueur se charge du sel volatil encore plus fortement que l'huile, elle en fait une séparation plus parfaite, au lieu que le feu décompose la matiére même, principalement lorsqu'il y a une différence considérable entre la volatilité des corps, comme dans un mélange d'eau, d'alkool, & de sel volatil, chacune de ces substances monte séparement après l'autre, d'abord le sel volatil, ensuite l'alkool, & enfin l'eau.

17°. Le mercure peut exister réellement dans les métaux, & on peut l'en retirer de différentes maniéres. Il est aussi très-possible que ce mercure, ou le mercure coulant ordinaire puisse être converti en un métal ; mais cette matiére

(*a*) Voyez *le Chymiste sceptique de M. Boyle.*

(*b*) Voyez *les expériences* 1. & 2.

(*c*) Voyez *les expériences* 1. 2. & 3.

(*d*) *Ibid.*

demande un plus grand examen pour être amenée au poin de l'évidence (*a*).

18°. Enfin, il y a certains inſtrumens & certaines opérations de Chymie, auxquelles on a fait peu d'attention juſqu'à préſent, qui pourroient nous fournir de grandes lumiéres & devenir très-utiles à la Chymie & aux Arts: par exemple, la *mercurification* des métaux, le pouvoir du ſoleil lorſque ſes rayons ſont raſſemblés dans un foyer, l'uſage des élémens que l'Art peut employer à propos, &c. (*b*). Nous exhortons les Chymiſtes Philoſophes à tenter toutes ces différentes expériences.

(*a*) Voyez *la 3. expérience.* (*b*) *Ibid.*



NEUVIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Chymie Synthetique, ou l'Art de récompoſer les corps.

NOus avons tâché d'expliquer dans notre derniére Leçon, ce que les plus habiles Chymiſtes entendent par Chymie analytique, ou réſolution des corps; notre deſſein dans celle-ci, eſt de donner quelques exemples de la récompoſition de ces mêmes corps, après qu'on en a ſéparé les différentes parties ou les principes; de maniére à refaire un tout ſemblable à celui qu'on a décompoſé : cette opération eſt extrêmement difficile en général; mais on peut y parvenir dans certains cas, au point même que nos ſens ne puiſſent pas abſolument diſtinguer le corps récompoſé d'un ſemblable qui n'auroit point été décompoſé par l'action du feu. Si l'Art de la Chymie étoit pouſſé à ſon dernier dégré de perfection, il ſeroit capable de récompoſer, du moins en quelque maniére, tous les corps qu'il diviſe; mais il s'en faut bien qu'il ſoit encore parvenu à ce point, ſurtout dans le régne végétal, & dans le régne animal. La texture vaſculaire des végétaux & des animaux paroît rendre une telle récompoſition preſque impoſſible, à moins que la ſtructure naturelle ou organique ne ſoit conſervée par quelque moyen, ou imitée par l'Art : nous avons donc très grand ſoin de diſtinguer la régénération des corps organiſés d'avec celle des corps qui ne le ſont pas. Comme la derniere eſt beaucoup plus ſimple & plus facile, nous commencerons par elle, & nous irons par dégrés juſqu'aux eſpéces plus compoſées. Nous montrerons ce qu'on doit attendre raiſonnablement de cette régénération, ce qu'on n'a pas lieu d'en eſpérer, & nous donnerons les moyens de porter cette partie de la Chymie au plus haut point de perfection.

Sujet de cette Leçon.

Ce que c'eſt que la Chymie ſynthétique.

La Chymie ſynthétique priſe dans ſa véritable ſignification, nous apprend à récompoſer les corps avec leurs propres principes : cet Art eſt plutôt utile à la Phyſique qu'aux uſages communs de la vie. Si on nous demande pourquoi nous travaillons à recouvrer par le moyen de l'Art, des corps que la nature nous fournit ſi abondamment ; nous répondrons que c'eſt un moyen de prouver le dégré de perfection, & le pouvoir de la Chymie ; puiſqu'elle eſt capable de produire de ſi grands effets. Ses opérations démontrent que les parties des corps peuvent être ſéparées par le feu, ſans altérer, ou changer la nature de ces mêmes parties, à moins que quelque faute commiſe dans l'analyſe, n'y cauſe quelque altération accidentelle, mais elle peut être rectifiée par la récompoſition.

Il faut ſe garder avec ſoin d'une erreur qui peut aiſément nous ſurprendre : car en ſuppoſant l'Art de la Chymie, porté à un aſſez haut dégré de perfection, pour récompoſer les corps après leur analyſe, on ne doit pas en conclure que la nature originairement s'eſt ſervie des mêmes moyens pour les compoſer. Ceux qu'elle employe dans cette vûe doivent encore être l'objet d'une nouvelle recherche, & l'on doit les examiner avec ſoin ſi l'on veut perfectionner la Chymie Phyſique. Notre premier exemple de récompoſition, ſera tiré du nitre ; le ſecond, de l'eau-de-vie ; le troiſiéme du cinabre, & le dernier des os.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre qu'on peut régénérer ou récompoſer le nitre avec ſon propre eſprit acide, & ſon alkali fixe.

Analyſe du nitre réduit à un eſprit.

PRenez deux livres de nitre rafiné réduit en poudre : mettez-les dans une cornue de verre ; verſez deſſus la troiſiéme partie de ſon poids d'huile de vitriol rectifiée : placez alors la cornue ſur un bain de ſable, lutez-la à un grand récipient, & diſtillez enſuite par dégré juſqu'au plus haut point de chaleur que le ſable puiſſe reçevoir, après quoi laiſ-

ſez réfroidir les vaiſſeaux & vous retirerez du nitre un eſprit très-pur & très-fort. Cet eſprit paroîtra ſous la forme d'une vapeur rouge. On n'a point remarqué par aucune expérience que cet eſprit participât en rien de l'huile de vitriol employée pour ſa préparation. (*a*).

Autre expérience ſur le nitre réduit à ſon alkali fixe.

Si vous voulez avoir l'alkali fixe du nitre pur, prenez une livre de nitre purifié réduit en poudre, & faites la fondre dans un creuſet de terre, jettez-y enſuite ſucceſſivement de petits morceaux de charbon, juſqu'à ce que la détonation ceſſe, & que le ſel qui eſt au fond du creuſet, paroiſſe moins fluide ou ſe durciſſe au même dégré de chaleur qui l'avoit mis d'abord en fuſion : augmentez alors le feu, de maniére que le ſel puiſſe ſe fondre de nouveau : verſez-le enſuite ſur une plaque de métal bien net, il s'y congelera en une ſubſtance appellée *nitre fixé*.

On peut donc réſoudre la même matiére par deux opérations différentes, telles que celles que nous venons d'employer pour le nitre, que nous avons ſéparé en deux parties très-diſtinctes l'une de l'autre; cependant, en les rejoignant enſemble par un procédé convenable, on remet le nitre ſous ſa premiére forme.

Récompoſition du nitre.

Si la diſſolution alkaline du nitre fixé, faite dans l'eau, eſt parfaitement ſaturée avec l'eſprit acide du nitre juſqu'à ce qu'elle ne faſſe plus d'effervescence, & que cependant ce mélange ne ſoit pas alkalin; en laiſſant quelque tems la liqueur en repos, elle ſe criſtalliſera en vrais criſtaux de nitre très-réguliers. Cette expérience réuſſit de même en employant tout autre ſel fixe ſemblable à celui du nitre, comme la potaſſe, &c. au lieu du nitre fixé.

Le ſel marin peut être régénéré de la même maniére en réjoignant ſa baſe alkaline avec ſon eſprit acide, & l'alun par l'union de l'acide vitriolique avec une terre calcaire; ces mélanges nous fourniront des exemples des récompoſitions les plus parfaites peut-être qui ſoient connues juſqu'ici en Chymie.

(*a*) On a cependant obſervé que l'eſprit de nitre diſtillé par cette méthode, eſt altéré par un peu d'acide vitriolique : cette altération oblige de le diſtiller une deuxiéme fois ſur de nouveau nitre, pour lui donner le dégré de pureté que demandent pluſieurs expériences.

Son usage. Il est à remarquer dans cette expérience, que les deux substances qui composent le nitre, sont extrêmement différentes l'une de l'autre : l'une est très-odorante & très-volatile, & l'autre inodore & fixe; l'une est un acide violent, & l'autre un alkali très-fort; cependant en les mêlant ensemble, elles s'unissent & forment un sel neutre de la même nature, & qui participe des propriétés qu'ont les matiéres dont il est composé.

Quelques Chymistes ont osé affirmer d'après cette expérience, que le nitre se formoit naturellement de cette maniére; mais ce fait mérite confirmation & ne doit point être cru jusqu'à ce qu'on ait trouvé un pareil acide, & un alkali semblable, séparés l'un de l'autre dans les endroits où le nitre se forme. On ne sçauroit donc se rappeller trop souvent qu'il peut y avoir différens moyens Physiques pour opérer les mêmes effets, & qu'il ne faut pas se contenter de les entrevoir, mais les chercher & les examiner.

Dans cette classe de récompositions artificielles, on peut ajouter la réproduction du soufre & du vitriol.

Il est à propos d'observer que quoique dans ces expériences, le nitre souffre l'action d'un feu très-violent; cependant il ne se grille pas, & ne devient point empyreumatique comme dans d'autres circonstances où la matiére est plus huileuse. Le trop grand dégré de chaleur paroît être la principale cause des difficultés qu'on trouve dans la régénération des corps, comme dans le sucre, la thérébentine, le succin, &c. Ces observations doivent nous servir de régle dans l'analyse de ces corps onctueux, pour ne leur donner qu'un dégré de chaleur qui ne soit pas capable de brûler leur huile, si nous avons dessein de les récomposer; à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour les analyser sans le secours du feu, tels que des dissolvants capables de les séparer, & d'autres qui ayent le pouvoir de réunir leurs parties constituantes sans employer un agent aussi destructif.

Les dissolvants, dont il est question ici, pourroient être d'un très-grand usage, si l'on en découvroit un nombre suffisant qui tendît directement à perfectionner la Chymie analytique & synthétique. C'est ainsi que l'eau dans certains cas, est un meilleur agent que le feu pour analyser, comme nous

l'avons vû, particuliérement en séparant les différens sels de la terre : quelques Chymistes prétendent même avoir une méthode pour régénérer, sans le secours du feu, le succin analysé par la distillation par le moyen d'un sel artificiel. Nous aurons soin de rassembler avec exactitude les exemples de cette espéce.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'on peut réduire l'eau-de-vie à ses parties constituantes, & la récomposer de nouveau.

1°. PRenez une pinte d'eau-de-vie, ajoutez-y une démi-livre de sel de tartre bien sec : mettez ce mélange dans une cucurbite de verre, au bain de sable à une chaleur douce, vous verrez aussitôt le sel se dissoudre dans la liqueur : il se chargera du flegme contenu dans l'eau-de-vie, & laissera l'esprit de vin flotter à la surface. Decantez alors cet esprit sur de nouveau sel de tartre, plus sec encore que le premier, & vous trouverez ce second sel à peine humecté. Versez ensuite l'esprit de vin dans un grand récipient, distillez doucement, & vous obtiendrez un esprit de vin très-rectifié. 2°. Distillez de la même maniére la dissolution saline, après en avoir décanté l'esprit de vin ; vous retirerez le flegme de l'eau-de-vie dans une extrême pureté, & le sel de tartre restera au fond de la cucurbite sous une forme séche. 3°. Enfin, en remettant ensemble l'eau & l'esprit de vin, vous recomposerez de l'eau-de-vie semblable à celle dont vous vous serez servi pour votre expérience, ou du moins, sans aucune altération considérable (*a*).

Analyse de l'eau-de vie.

La séparation & la récomposition est cependant un peu moins exacte dans cette derniere expérience que dans la précédente, parce qu'il passe toujours avec l'esprit de vin & l'eau, quelque petite portion de sel dans la distillation ; mais cependant quand l'expérience est faite avec soin, cette récomposition peut passer pour assez exacte.

Récomposition de l'eau-de-vie.

(*a*) L'Auteur n'a pas fait attention que l'eau qu'on sépare de l'eau-de-vie, qui n'est que de l'esprit de vin étendu dans du flegme, n'est point un des principes de cet esprit.

Etendue de cette expérience.

On peut ajouter à cette claſſe de récompoſition, celle du vin, après qu'il a perdu ſon eſprit par la diſſolution, celle du vinaigre avec ſon eſprit & ſon réſidu : on exécute l'une & l'autre par le moyen d'un nouveau bouillonnement, ou d'une légere fermentation. Si l'opération dans ces deux cas eſt faite par un Artiſte habile, la récompoſition doit être exacte & parfaite. Pour la bien faire dans l'une ou l'autre de ces circonſtances, il faut avoir ſoin d'employer une ſubſtance intermédiaire qui leur ſoit propre, c'eſt-à-dire, que cette ſubſtance doit être ſuſceptible de fermentation, ou même dans un état de fermentation actuelle : par exemple, un peu de vin nouveau, du ſucre, le jus des grapes de raiſins, &c. parce que ces matiéres venant à travailler dans la liqueur ſaiſiſſent ſes parties aqueuſes, ſpiritueuſes & ſalines, de maniére à les mêler enſemble ſelon l'ordre ou l'arrangement qui leur convient : c'eſt de ces circonſtances que dépend la perfection des vins & des vinaigres. On n'a pas encore examiné juſqu'ici avec aſſez de ſoin juſqu'où pouvoit s'étendre cette méthode de récompoſition.

L'expérience préſente ne nous offre pour la récompoſition de l'eau-de-vie, que deux parties conſtituantes qui en font toute la matiére, ſçavoir, l'alkool & le flegme. Ce peu de principes rend leur ſéparation & leur combinaiſon beaucoup plus aiſée & plus exacte ; il n'eſt pas néceſſaire d'avoir recours à une ſubſtance intermédiaire pour recouvrer ou rejoindre leurs parties, parce que l'alkool, & l'eau ſe mêlent aiſément en les ſécouant ſimplement enſemble, & d'une maniére auſſi intime qu'il en eſt beſoin pour former de l'eau-de-vie.

D'après cette expérience, il ſeroit à propos de faire un examen exact de tous les autres corps, dont on pourroit déſunir les différentes parties par la voie des menſtrues abſorbants, ou par ceux qui ont le pouvoir de faire précipiter les différentes ſubſtances, de maniére à laiſſer les matiéres ſéparées ſans aucune altération dans leur nature. On pourroit auſſi employer les matiéres qui ſont propres à récompoſer la même ſubſtance originelle ; mais pour rendre cette recherche utile, il faut connoître les rapports ſecrets qui ſe trouvent entre les différens corps, & ces rapports ne peu-

vent être découverts que par des expériences particuliéres (*a*).

Cette expérience nous enseigne une méthode très-utile de retirer l'esprit de vin de l'eau-de-vie, sans avoir recours à la distillation; on peut s'en servir avec avantage lorsqu'on veut avoir cet esprit en peu de tems. On ajoute de la potasse à de l'eau-de-vie qui a déja été distillée, & réduite aux trois cinquiémes, c'est-à-dire à trois parties d'alkool & à deux d'eau. A l'égard de la potasse qu'on employe dans cette opération, il est aisé de la recouvrer sans beaucoup de perte, en faisant simplement bouillir la lessive dans un pot de fer, & lorsqu'elle est séche, elle peut servir de nouveau, au même dessein. Cette expérience peu importante en apparence, s'est trouvée extrêmement utile dans certaines occasions où l'on avoit une grande quantité d'eau-de-vie à rectifier en peu de tems. Autres usages.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui prouve qu'on peut récomposer le cinabre, par l'union de ses deux parties constituantes, sçavoir, le soufre, & le mercure.

APrès avoir démontré dans notre derniere Leçon, que le cinabre naturel étoit composé de soufre & de mercure (*b*) si l'on veut en faire d'artificiel, il faut prendre quatre onces de soufre commun, le faire fondre dans une poële de terre, à petit feu : y ajouter ensuite, par dégrés, douze onces de mercure crud, & faire chauffer le tout, en ayant soin de bien remuer ce mélange, jusqu'à ce qu'il ne paroisse plus de globules de vif-argent : alors il faut laisser refroidir la matiére, la réduire en poudre, ensuite la faire sublimer à un dégré de chaleur convenable, & l'on obtiendra par ce moyen du cinabre factice : ce cinabre pilé bien fin ne pourra pas être distingué du naturel. Récomposition du cinabre.

(*a*) Voyez *le Mémoire de M. Geoffroy sur ce sujet, dans les Mémoires de l'Académie.*

(*b*) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 3. *expérience.*

Ses usages. Le cinabre régénéré, ou factice, n'est pas sous la forme d'une pierre comme le naturel; mais cette forme est accidentelle dans la mine, & n'est déterminée que par des circonstances locales, comme celle du cinabre artificiel l'est par la figure & la forme du vaisseau où on l'a fait sublimer; mais à tout autre égard, il ne paroît pas en les comparant ensemble, qu'il y ait aucune différence lorsque l'opération a été bien faite (*a*).

Cette expérience nous enseigne la méthode dont on se sert ordinairement pour préparer le cinabre factice. On peut dans quelques circonstances le faire sublimer dans un grand vaisseau de terre ou dans un alembic bien luté avec son couvercle. On place l'alembic sur un bain de sable, de maniére que le vaisseau touche au fond de la poële de fer, tandis que le sable s'élevera au-dessus de la matiére contenue dans le vaisseau. Il y a encore une précaution nécessaire à prendre: elle consiste à entretenir un feu très-vif, afin que l'opération puisse être achevée en trois ou quatre heures. Peut-être aussi qu'en n'employant qu'une partie de soufre, sur environ quatre parties de vif-argent, le cinabre seroit encore plus beau; car on on peut retirer environ treize onces de mercure coulant d'une livre de cinabre naturel.

Cette expérience nous apprend aussi une méthode de récomposition parfaite d'un corps métallique, ou d'une matiére tirée du régne minéral; car cette expérience réussit également, quand on employe le soufre & le mercure du cinabre naturel (*b*). On peut renvoyer à cette classe la réduction de toutes les chaux des métaux à leur premiére forme métallique, par l'addition de quelque matiére inflammable que ces substances perdent dans leur calcination. Il en est de même de la régénération de l'antimoine, en faisant fondre sa partie réguline avec du soufre; de la récomposition des mines en fondant leurs métaux avec du soufre, des terres de nature pierreuse, &c. Il faut combiner ensemble ces différentes parties, de nouveau, & de la même maniére qu'elles

(*a*) La seule différence qu'on puisse remarquer entre le cinabre artificiel & le naturel, c'est que ce dernier est ordinairement moins pur, & souvent altéré par le mélange de quelques autres matiéres minérales.

(*b*) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 3. *exp.*

l'étoient avant leur décompofition : il en eft de même de tous les autres exemples de cette efpéce.

L'expérience préfente eft d'une très-grande utilité, particuliérement dans la Phyfique & dans la Métallurgie : elle nous prouve évidemment qu'une très-grande quantité de mercure coulant, peut par le moyen d'une très-petite portion de foufre, être fixé dans un corps auffi dur que la pierre, telle que le cinabre naturel. On peut donc conclure, fans courir rifque d'être accufé d'avoir porté un jugement trop précipité, que le mercure ne fçauroit prendre une forme métallique (*a*). Quelques Métallurgiftes prétendent néanmoins que le mercure n'eft autre chofe qu'un métal où il fe trouve un excès du principe qui lui donne fa ductilité & fa moleffe, comme nous voyons tous les métaux acquérir ces deux propriétés, lorfqu'ils font amalgamés avec le mercure. Par conféquent, fi on connoiffoit bien le mercure, on pourroit peut-être trouver moyen de lui donner les propriétés métalliques.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enfeigne une méthode pour récompofer les os avec leurs propres cendres.

Récompofition des os.

1°. PRenez un gros os de bœuf, mettez-le dans le digefteur avec de l'eau, & faites-en une forte gélée (*b*). 2°. Faites-le brûler & calciner enfuite dans un feu où l'air puiffe avoir un accès libre, jufqu'à ce que cet os devienne blanc, fans que fa forme extérieure foit détruite, mais de maniére cependant qu'à tout autre égard il foit réduit en pures cendres, ou féparé de fes principes, c'eft-à-dire, de l'eau, de l'huile & du fel qu'il contenoit auparavant. Lorfqu'il fera dans cet état, vous le trouverez très-friable : 3°. en le remettant dans le digefteur où fera refté la gélée, & les faifant chauffer enfemble à feu nud pendant quelque-tems, lorfque vous aurez retiré cet os, & que vous l'aurez

(*a*) Voyez *la* 8. *Leçon*, *à la* 3. *exp.* (*b*) Voyez *la* 6. *Leçon*, *à la* 7. *exp.*

fait sécher à l'air libre, il acquerra par dégrés de la dureté, & recouvrera en quelque façon l'apparence, la couleur, & & la consistance d'un os naturel.

Il a été démontré par l'analyse que la gelée fournit les mêmes principes que l'os lui-même, (*a*) & contient non-seulement l'eau, mais le sel, l'huile & la terre : on parvient donc au même but, en faisant usage de la gelée, qu'en employant l'eau, le sel & l'huile qu'on retire de l'os lui-même. En effet, en imbibant le squelette de cet os avec ces différentes substances, on le rétablit en quelque façon dans son état naturel.

Lorsqu'on se sert directement pour ce dessein du sel volatil & de l'huile de l'os, on employe deux substances qui n'existoient pas dans l'os sous cette forme ; car pour séparer le sel volatil & l'huile de l'os, il faut un dégré de chaleur beaucoup plus considérable que celle qui est naturelle au corps des animaux. Aussi ne se séparent-elles jamais de cette maniére dans le corps, tant qu'il reste dans son état naturel. Cependant, on peut donner un certain dégré de dureté & de blancheur, eu égard à la couleur noire de l'huile brûlée de cette matiére, aux cendres des os, en les séparant de leur huile, ou même en les lavant dans l'eau, comme nous le voyons dans les fourneaux de coupelle.

Nous avons encore une autre raison, pour employer de préférence la gelée de l'os dans cette expérience. En effet, on a observé que par des opérations réïtérées dans le digesteur (*b*), on pouvoit obtenir tous les principes actifs des os, & les unir avec l'eau qu'on y ajoute pour les extraire, de maniére à ne rien laisser dans le vaisseau qu'un peu de terre. Cette terre ressemble beaucoup aux cendres qui restent après une calcination séche, faite dans un feu très-violent. Ces faits nous apprennent la nature de la gelée animale & son usage dans les corps : ils nous enseignent aussi quelle est la nature des mucilages, des *coles*, &c. & peuvent servir à nous donner la solution de plusieurs objets qui regardent la Médecine, l'œconomie animale, & les Arts.

(*a*) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 2. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 6. *Leçon, à la* 7. *expérience.*

Cette expérience feroit plus utile & plus parfaite fi l'on pouvoit obtenir la cole tenace, ou le *ciment* qui refte obftinément dans les pores de l'os, lors même qu'il a été tenu long-tems expofé au feu. Cette cole paroît être une fubftance intermédiaire entre la gelée & la terre élémentaire. Ne pourroit-on pas en inférer qu'on obtiendroit cette cole tenace fi on effayoit de réduire la terre élémentaire en poudre très-fine, & de la faire enfuite digérer avec la gelée ? Cette expérience pourroit auffi nous éclairer fur la nature de la cole : cette fubftance eft peu connue, fon examen feroit cependant fort utile dans la Chymie, dans la Phyfique, & dans les Arts. Ses ufages.

Si l'on employoit confufément une maffe de terre élémentaire, au lieu de celle qui conferve fa forme naturelle *vafculaire*, on produiroit par ce moyen, une efpéce de cal, au lieu d'un os régulier, & ce procédé nous inftruiroit fur la nature, & la formation du cal dans les os des animaux.

D'après l'expérience préfente, on pourroit tenter auffi de récompofer des matiéres végétales; mais auparavant de rien entreprendre fur ce fujet, la Chymie a befoin qu'on imagine quelque machine, qu'on perfectionne l'anatomie des plantes, & qu'on s'inftruife particuliérement fur la maniére de conferver dans l'analyfe les efprits naturels des végétaux, ou qu'on trouve le moyen d'imiter & d'introduire enfuite avec le fecours de l'Art, ces mêmes efprits dans les fubftances dont on les avoit retirés précédemment. Ces efprits font extrêmement fujets à s'évaporer à un certain dégré de chaleur; mais on pourroit les raffembler & les conferver en grande partie. Cette précaution eft abfolument néceffaire ; car, à moins qu'on n'ait foin de les recueillir, les fubftances feroient privées de leurs goûts & de leurs odeurs naturelles qui dépendent abfolument de ces efprits, ou de ces matiéres fubtiles & volatiles.

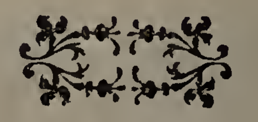
Pour avoir une récompofition parfaite, il faut d'abord que le corps qu'on veut récompofer foit réduit à fes principes. Si on réduit, par exemple, une matiére végétale en eau, en fel, en huile, & en terre, qu'on réjoigne enfemble ces mêmes principes, de maniére à former une nouvelle fubftance abfolument femblable à la naturelle, on aura un exemple Récompofition parfaite.

d'une récompoſition parfaite ; mais pour atteindre à cette perfection, il faut d'abord commencer par les corps homogènes & non organiſés, comme le verre, la thérébentine, l'ambre, les ſucs des végétaux, le vin, le ſoufre, les mines, &c. on ira ainſi par des dégrés preſqu'inſenſibles juſqu'aux corps les plus hétérogènes, & les mieux organiſés, tels que les matiéres végétales & animales.

Nous avons déja vû dans pluſieurs cas que la Chymie avoit le pouvoir de faire des réſolutions & des récompoſitions très-exactes. Comme cet Art ſe perfectionne tous les jours de plus en plus, la partie qui concerne l'analyſe & la ſynthéſe doivent néceſſairement ſe perfectionner de même.

Que la récompoſition même imparfaite, telle qu'elle eſt juſqu'à préſent, peut être néanmoins d'une grande utilité.

Il eſt à propos d'obſerver de plus que le pouvoir & l'utilité de la Chymie ne ſont pas limités abſolument à la réſolution & à la récompoſition parfaite des corps, & qu'elle peut produire des effets ſans nombre, ſans avoir beſoin de cette exactitude extrême : elle analyſe & récompoſe, ou ſépare & rejoint déja tous les corps naturels & artificiels, quoique d'une maniére encore très-imparfaite ; cependant nous lui devons tous les médicamens Chymiques, tels que les infuſions, les extraits, les eſprits, les huiles, les eaux, les eſſences, &c. & pluſieurs autres choſes utiles aux beſoins ordinaires de la vie, comme le ſucre, le vin, l'alun, le ſel, la potaſſe, l'eau forte, l'huile de vitriol, le ſavon, le verre, &c. ainſi ſans avoir recours à la ſéparation & à la récompoſition parfaite des principes Chymiques, une ſimple ſéparation & un mélange groſſier de deux ou trois de ces principes, fourniſſent ſouvent des ſubſtances très-utiles, & la Chymie, quoiqu'imparfaite encore, peut procurer cependant de grands avantages.



AXIOMES

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente nous a démontré qu'on ne ſçauroit conclure avec certitude que les corps ayent été composés originairement des mêmes principes dans lesquels le feu les résout (*a*).

2°. Comme le feu dans plusieurs cas est l'agent le plus sûr & le plus exact pour résoudre les corps dans leurs parties constituantes sans aucune altération, il arrive aussi que dans d'autres, il altére & change leur nature & leurs propriétés, particuliérement en brûlant leur huile quand la matiére en contient beaucoup (*b*).

3°. La parfaite régénération des corps ne peut se faire que dans les cas où le feu, ou quelqu'autre agent peuvent en faire une analyse exacte, sans y ajouter aucunes substances qui leur soient étrangeres, ni qui puissent altérer ou détruire en nulle maniére la nature des parties qui avoient été séparées (*c*).

4°. La récomposition doit se distinguer en trois espéces; sçavoir, la minérale, la végétale & l'animale : elles différent entr'elles & sont plus ou moins faciles. La minérale, par exemple, est la plus aisée, & doit être par conséquent la premiére à laquelle il faut travailler, si l'on veut perfectionner la Chymie synthétique & en rendre la pratique la plus avantageuse qu'il sera possible pour les corps organisés (*d*).

5°. La Chymie synthétique est plus imparfaite jusqu'à présent que l'analytique, c'est-à-dire, que la Chymie divise plus parfaitement les corps naturels qu'elle ne les rejoint, faute d'un agent plus propre que le feu, & de méthodes, ainsi que de menstrues plus convenables que ceux qu'on a employés jusqu'ici (*e*).

6°. Il se fait toujours une nouvelle composition à chaque résolution Chymique; lorsqu'on sépare l'esprit acide du nitre,

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 1. *expérience.* Voyez *aussi la* 8. *Leçon, à la* 2. *expér.*

(*c*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 4.

(*d*) Voyez *les expér.* 1. 3. & 4.

(*e*) Voyez *la Leçon précédente.*

ſon ſel fixe reſte uni à l'huile de vitriol (*a*) & forme avec elle un nouveau composé. Quand le mercure eſt ſéparé du ſoufre dans le cinabre, le ſoufre reſte uni avec la chaux ou la limaille de fer (*b*). Quand on ſépare l'eau de l'eau-de-vie, l'eau ſe joint à l'alkali fixe, & laiſſe l'eſprit de vin flotter à la ſurface de la liqueur (*c*). Il paroit qu'il en eſt généralement de même dans tous les cas, parce que cette ſéparation ſe fait ordinairement par le moyen de quelque ſubſtance qui s'unit avec une partie de la matiére, & laiſſe les autres libres (*d*). Ces obſervations peuvent nous ſervir de régle pour découvrir les milieux propres aux mélanges, & aux récompoſitions auſſi bien qu'aux ſéparations dans la vûe de perfectionner la Chymie analytique & ſynthétique.

7°. Les corps qui contiennent naturellement un eſprit ſont très-difficiles à récompoſer à moins qu'on n'aye ſoin de conſerver cet eſprit par le moyen de l'Art. On peut faire ſécher, par exemple, les ſémences, les racines, les fleurs, &c. dans des cucurbites de verre avec des chapiteaux aveugles, les placer enſuite dans un bain de ſable à une chaleur douce; après quoi retirer les matiéres & en ſéparer les principes: les huiles & les ſels ſeront pour lors imprégnés des eſprits naturels de la matiére, & ces eſprits reſtant dans le chapiteau aveugle, pourront ſervir à récompoſer un tout aſſez ſemblable à la premiére ſubſtance.

8°. La gelée animale eſt le mélange de tous les principes de la matiére dont on l'a retirée, ſçavoir, beaucoup d'eau, une moindre quantité d'huile & de ſel, & un peu de terre (*e*). Cette obſervation nous démontre la cauſe phyſique qui rend la gelée nourriſſante, qui fait que les ſubſtances animales en contiennent ſi abondamment, quel eſt ſon emploi dans le corps des animaux, ſa nature nutritive, fortifiante, &c. elle peut ſervir auſſi de fondement à l'hiſtoire naturelle & expérimentale des gelées, des coles, &c. (*f*).

9°. La Chymie analytique eſt imparfaite juſqu'à préſent;

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 8. *Leçon, à la* 3. *expérience.*

(*c*) Voyez *la* 2. *expérience.*

(*d*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. *&* 4.

(*e*) Voyez *la* 4. *expérience.* Voyez *auſſi la* 6. *Leçon, à la* 7. *expérience.*

(*f*) Voyez *auſſi la* 6. *Leçon, à la* 7. *expérience.*

eu égard à la partie qui doit ſervir de régle pour opérer dans la Chymie ſynthétique (*a*). La plûpart des opérations analytiques qui ont été exécutées juſqu'ici, ne ſont que des eſſais ſuperficiels, pour ouvrir, & entrer, pour ainſi dire, juſques dans l'intérieur des ſubſtances mêmes des différens corps de la nature. Dans ce deſſein il eſt à propos d'employer dans certains cas de longues digeſtions, des circulations réïtérées, le mélange de différentes vapeurs, des triturations parfaites, des fuſions long-tems ſoutenues, des précipitations, &c. Car le progrès de la Chymie ſynthétique, tient, en grande partie, à la perfection de l'analytique.

10°. Une autre méthode capable de perfectionner la Chymie ſynthétique, eſt d'obſerver avec ſoin quels ſont les moyens dont la nature ſe ſert pour fournir à l'accroiſſement des ſubſtances végétales, animales & minérales, & pour réunir enſuite ces mêmes ſubſtances : s'il n'y a point quelque exemple dans la nature d'une régénération réelle venant des mêmes principes, ſans aucune addition, & ſi cette action n'eſt pas exécutée ordinairement par certains agens que l'Art peut ſe procurer ou imiter : quel eſt particuliérement l'emploi de l'air, de l'eau & du feu, pour réuſſir dans cette opération naturelle (*b*) par le moyen de la fermentation, de la putréfaction, de l'accroiſſement, de la nutrition, & des principes généraux de la vie & du mouvement (*c*) : ſi les élémens ne font pas partie de leurs ſubſtances, & s'ils ne fourniſſent pas la force qui produit leurs changemens (*d*) : on pourroit peut-être tirer d'une telle recherche faite avec ſoin, quelques régles capitales qui ſerviroient à perfectionner cette grande partie de la Phyſique expérimentale.

(*a*) Voyez *les 8. & 9. Leçons.*
(*b*) Voyez *la 1. expérience.*
(*c*) Voyez *la 7. Leçon.*
(*d*) Voyez *les Leçons précédentes ſur les élémens.*



DIXIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens de traiter les végétaux, ou la méthode pour préparer les mêmes végétaux, & les rendre propres à différens usages, tels que la Brasserie, la Distillation, l'Art de faire le Vinaigre, &c.

Sujet de cette Leçon.

NOTRE dessein dans cette Leçon est d'examiner la nature de la germination des grains, & les moyens qu'on peut employer pour conserver les végétaux, dans la vûe de perfectionner la Chymie, & les Arts qui en dépendent.

Etendue du sujet.

Cette matiére est d'une grande étendue, & peut, si on l'approfondit avec soin, servir non-seulement à enrichir les Arts connus, mais encore à en découvrir de nouveaux. En effet, la bonté du bled, des vins, du malt, du pain, du sucre, du tabac, des épices, des plantes, de la teinture, des étoffes, &c. dépend de sçavoir bien régler l'accroissement des végétaux, & conserver ensuite leurs productions. De nouvelles découvertes, soit dans la végétation, soit dans la maniére de conserver les substances végétales peuvent très-aisément introduire de nouvelles branches dans le commerce, comme l'ont été le sucre, le tabac, les vins, les esprits, &c.

Quels sont les différens procédés qu'il faut employer.

Nous nous proposons de donner dans cette Leçon (par le moyen de différentes expériences sur la végétation) des méthodes convenables pour regler & conduire le pouvoir qu'a la nature d'engendrer tant de différens corps, & le rendre utile aux Arts, en le dirigeant de maniére qu'il puisse répondre à des fins particuliéres. En arrêtant promptement la végétation de l'orge vers son commencement, elle nous fournira du malt; & en suspendant sur des tonneaux ouverts

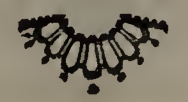
des grapes de raifins, jufqu'à ce qu'elles foient, non-feulement mures ; mais prefque féches, nous ferons des vins doux très-*généreux*. Nous pouvons donc arrêter la végétation à quelque point que ce foit, ou la prolonger au-delà de fon terme ordinaire, felon que les occafions, ou les différens Arts l'exigeront.

Nous montrerons par plufieurs expériences la méthode de recueillir, préparer & conferver les matiéres végétales, de façon qu'on puiffe les garder long-tems faines, incorruptibles & propres aux befoins ordinaires de la vie. Cette Leçon fera divifée en deux parties : l'une indiquera les moyens qu'il faut employer pour faire croître les végétaux felon les ufages qu'on a deffein d'en faire, & l'autre aura pour but d'enfeigner la méthode dont il faut fe fervir pour les recueillir & les conferver afin qu'on puiffe les avoir toujours tout prêts dès qu'on en aura befoin.

Méthode pour traiter les végétaux.

Notre premiére expérience aura pour objet d'indiquer la méthode d'arrêter le progrès naturel de la végétation dans les fémences, de maniére à rendre le grain, les légumes, les noix, les glands, & les racines propres à faire de la bierre, du vinaigre & des efprits. La feconde nous enfeignera les moyens de conferver les fucs des végétaux, non-feulement ceux qui ont fubi la fermentation, mais ceux qui n'ont point encore été fermentés afin de pouvoir les garder fains & parfaits pendant plufieurs années. La troifiéme expérience tendra à nous inftruire des moyens qu'on peut employer pour obtenir les fucs des végétaux par la décoction, ou l'épaiffiffement, pour l'utilité de la brafferie & de la diftillation. Enfin la quatriéme & derniere expérience, aura pour but de nous apprendre la méthode de nous conferver la levure de bierre, les fleurs du vin, & la lie de ce même vin. Ces méthodes peuvent être très-avantageufes à plufieurs Arts.

Sujet des expériences.



PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne les moyens d'arrêter le progrès naturel de la végétation par rapport au malt, ou la préparation du grain, des ſemences, des mantes, des noix, des glands, & des racines pour faire les bierres, les vinaigres, & les eſprits.

Ce que c'eſt que le malt.

PRenez une certaine quantité de féves de marais qui auront paſſé ſix ſemaines de l'hyver dans la terre, épluchez-les, vous obſerverez que chaque féve commence déja à ſe ſéparer en deux lobes, qu'elle pouſſe en même-tems une *radicule* longue de deux ou trois pouces, & que la *plume* qui doit former enſuite la tige de la féve, pointe de la hauteur de deux pouces; c'eſt lorſqu'elles ſont dans cet état qu'il faut les faire ſécher ſur un feu clair: elles formeront une eſpéce de malt de féves qui aura un goût douceatre, & fera le même effet que de la farine qu'on auroit broyée entre les dents. Cette eſpéce de malt ſe diſſoudra aiſément dans l'eau chaude, & fournira un mouſt propre à fermenter avec la levure de bierre, & à faire une eſpéce de bierre ordinaire, ou de la bierre ſans houblon.

Cette expérience nous inſtruit ſur le procédé dont on ſe ſert ordinairement pour faire le malt, il eſt entiérement le même lorſqu'on employe l'orge; mais lorſque c'eſt du bled de Turquie, on ſuit un procédé particulier que nous indiquerons (*a*).

Procédé pour faire le malt.

Lorſqu'on fait le malt avec de l'orge, la méthode ordinaire eſt de mettre le grain dans une ſuffiſante quantité d'eau, & de l'y laiſſer deux ou trois jours, juſqu'à ce qu'il s'enfle, qu'il s'attendriſſe un peu, & qu'il teigne l'eau d'un brun luiſant, ou d'une couleur rougeâtre, après quoi on le retire de l'eau, on le fait ſécher dans une *aire*, & on l'étend enſuite ſur ce que les Braſſeurs appellent *la couche mouillée*. Cette couche eſt un monceau uni, élevé de la hauteur d'environ deux pieds.

(*a*) Voyez *quelques expériences à ce ſujet dans les Tranſactions Philoſophiques.*

C'eſt ſur cette couche que la plus grande partie de l'opération s'exécute ; car l'orge s'échauffe-là de lui-même, & commence à germer de la même maniére que les féves de notre expérience : il pouſſe d'abord la *radicule*, & ſi on le laiſſoit plus long-tems en monceau, la *plume*, l'épi, ou le tuyau germeroient de même. Mais le procédé exige qu'on arrête la végétation lorſque la *radicule* commence à pouſſer ; autrement le malt ſeroit gâté. Le moyen de l'arrêter eſt d'étendre cette *couche mouillée* très-mince dans une grande *aire*, & de retourner l'orge une fois toutes les quatre ou cinq heures, pendant l'eſpace de deux jours, en ayant ſoin d'augmenter un peu à chaque fois l'épaiſſeur de la couche, après quoi on remet encore le malt en monceau, il s'échauffe ſenſiblement à la main au bout de quelque-tems. On le laiſſe pour l'ordinaire dans cet état vingt ou trente heures, enſuite on l'étend de nouveau à l'air, & lorſqu'il eſt réfroidi, on le jette ſur le *chauffoir* pour le ſécher tout-à-fait, & même pour le riſſoler un peu, ſans cependant le rôtir.

Comment il faut conduire ce procédé pour le faire réuſſir avec le plus d'avantage.

Tel eſt le procédé dont on ſe ſert généralement pour faire le malt, cependant chaque Braſſeur a ſon ſecret ou ſa maniére particuliére d'opérer. Mais pour rendre l'opération parfaite, il faut obſerver avec ſoin les précautions ſuivantes : 1°. que l'orge qu'on employe ſoit nouvellement battu, ou au moins vanné depuis peu de tems : 2°. qu'il ne ſoit point mêlé avec différentes ſortes de grains : 3°. qu'il n'ait pas été trop long-tems dans l'eau, ou même aſſez de tems pour être amolli : 4°. qu'il ſoit bien reſſuyé : 5°. qu'il ſoit enſuite veillé ſoigneuſement : afin d'arrêter la végétation dès qu'elle paroîtra tendre à pouſſer en tuyau : 6°. une autre précaution qu'il eſt encore à propos de prendre, eſt d'avoir ſoin de retourner la partie intérieure de la couche à la partie extérieure, ſi l'orge qui ſe trouve au milieu de la couche paroît germer plus promptement que celui des côtés : 7°. de le remuer ſouvent après l'avoir retiré de la *couche mouillée* : 8°. de lui laiſſer prendre le dégré de chaleur convenable, tandis qu'il reſte en monceau : 9°. de le ſécher & de le riſſoler même un peu ſur le *chauffoir*, mais à un feu aſſez doux pour qu'il puiſſe être pluſieurs jours expoſé à cette chaleur, & ne contracter cependant, malgré la longueur de ce terme, qu'une couleur d'un

jaune pâle. Si l'on a ſoin d'obſerver avec exactitude tout ce que nous venons de preſcrire, le malt ſera sûrement très-bon.

La méthode qu'on employe pour faire le malt avec du bled de Turquie, ou du froment de Virginie eſt beaucoup moins laborieuſe. Car en enterrant ce bled à deux ou trois pouces de profondeur dans la terre, & le recouvrant enſuite légérement avec du terreau, le bled germera en dix ou douze jours & pouſſera du verd : pour lors il faut l'arracher, le laver ou le vanner pour lui enlever les ordures qui l'environnent, le mettre immédiatement après ſur le *chauffoir*, & par ce moyen il ſera de très-bon malt, exactement ſemblable à celui de féves qu'on aura traité de la même maniére.

Il eſt à propos d'obſerver que la racine & le tuyau de ce bled, doivent être d'une longueur aſſez conſidérable, avant que d'en faire du malt, & peut-être qu'il en eſt de même de tous les grains un peu gros, ainſi que des noix (*a*).

Son étendue. Il ſeroit peut-être fort utile de tenter la même expérience ſur de l'orge, du ris, & pluſieurs autres grains ou ſemences, mais cette tentative pourroit être accompagnée de quelques difficultés, parce que pour faire le malt, il faut que l'orge n'ait encore pouſſé qu'à ſa racine, & point vers ſon tuyau, ce qui pourroit cauſer quelqu'embarras d'abord pour ſaiſir avec exactitude le tems où il faudroit le recueillir. De plus, comme ces grains ſont petits, il ſeroit peut-être aſſez difficile de les ſéparer de la terre ; néanmoins l'expérience peut mériter d'être ſuivie (*b*).

Ses effets & ſon but. Il y a une obſervation très-importante à faire ; elle conſiſte à déterminer les effets Phyſiques que le malt produit, & ſi l'on ne pourroit pas parvenir au même but, par un procédé

(*a*) *Il ſeroit peut-être à propos d'eſſayer ſi le même procédé fait avec ſoin & exactitude ne pourroit pas s'appliquer aux navets, aux pommes de terre, aux carrotes, aux panais, &c.*

(*b*) *Il ne ſeroit peut-être pas impoſſible de ſe ſervir d'un ſac de crin, ou de quelqu'autre ſubſtance ſemblable pour enfermer le grain, afin que le terreau ne ſe mêlât pas avec lui : il faudroit trouver en même-tems quelque expédient pour pouvoir examiner commodément combien de tems l'orge reſte dans la terre avant que de germer.*

moins

moins pénible & moins couteux. La différence Physique qui se trouve entre le bled malté & celui qui ne l'est pas, paroît être la production, ou le dévéloppement d'une substance douce & sucrée dans le malt ordinaire & qui n'existe pas, du moins sous cette forme, dans le bled qui n'a pas encore été malté. Or c'est précisément cette substance douce & sucrée qui est nécessaire dans le malt, pour en faire de la bierre ordinaire, de la bierre sans houblon, du vinaigre & des esprits inflammables (*a*); mais peut-être aussi que le bled non-malté traité avec soin donneroit de la bierre, du vinaigre, & des esprits. Cette observation pourroit nous conduire à trouver quelques moyens pour faire de semblables liqueurs; sans avoir besoin de l'entier développement de cette substance. Selon quelques expériences que nous avons faites, le bled non-malté ne donne par la fermentation & la distillation, que la moitié d'esprit inflammable, que le même bled fournit lorsqu'il a été malté. Cette observation donne lieu de croire qu'on pourroit faire avec du bled non-malté, une espéce de pâte qui fermentée avec la levure de bierre, (comme on a coutume de l'employer pour faire le pain,) & cuite ensuite au four, formeroit une matiére à bon marché qu'on pourroit peut-être substituer au malt (*b*), au moins il seroit à propos d'examiner si le grain non-malté ne produiroit pas autant de bierre, de vinaigre & d'esprit, que celui qui n'a pas subi cette opération.

D'un autre côté, si c'est seulement une substance douce & sucrée qui soit requise dans le malt, ne pourroit-on pas imaginer quelques moyens plus faciles & moins couteux pour se la procurer sans avoir besoin de malter le grain? Plusieurs arbres ne fournissent-ils pas de pareils sucs sucrés, en leur faisant des incisions au Printems sans porter cependant aucun préjudice à l'arbre? le bled verd n'est-il pas doux par lui-même, & son suc sucré n'entre-t-il pas dans la composition de l'épi où il reste fixe & presqu'insensible jusqu'à ce que le malt le fasse réparoître? Ces observations peuvent nous aider à expliquer quelle est la nature de la saveur douce du sucre,

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la* 1. 2. *&* 4. *expériences.*

(*b*) *On prétend qu'il y a des Brasseurs qui se servent de cette méthode dans quelques pays.*

& nous inſtruire en même-tems ſur ce qui regarde particuliérement le travail de ce ſel eſſentiel. De pareilles connoiſſances ſeroient d'une grande utilité dans le commerce, & dans les beſoins ordinaires de la vie: juſqu'à ce qu'on ait fait quelques progrès conſidérables dans les travaux de ce genre, l'Art de malter, & tous ceux qui en dépendent n'arriveront jamais à leur dernier dégré de perfection.

Ceux qui ſont curieux des recherches de cette eſpéce, peuvent s'occuper à comparer l'Art de faire l'empois avec celui de faire le malt, & eſſayer particuliérement ſi l'on ne pourroit pas faire quelqu'uſage des liqueurs de rebut produites par ces deux Arts. La premiére liqueur, & par conſéquent, la plus colorée, celle où l'on met l'orge avant que de le faire germer, eſt une teinture végétale: ſi cette teinture n'eſt pas ſuſceptible de fermentation par elle-même, on pourroit du moins l'employer au lieu d'eau commune pour moudre le malt: aidé par ce véhicule, il fermenteroit plus aiſément, & donneroit plus d'eſprits par la diſtillation. Les faiſeurs d'empois, ont obſervé, en effet, que leurs liqueurs de rebut contenoient une aſſez grande quantité d'eſprit inflammable.

L'expérience préſente peut, à cet égard, être regardée comme générale, puiſqu'elle nous démontre qu'il y a différens termes pour arrêter, ou prévénir l'accroiſſement des végétaux pour l'utilité des Arts. Cette doctrine pourroit peut-être s'étendre aſſez loin pour former un certain nombre de régles générales, & pour recueillir les différentes parties des plantes dans les quatre ſaiſons de l'année, ſelon les divers uſages auxquels on voudroit les employer.

Ses uſages. Pour avoir les racines, par exemple, dans leur état de perfection, il faut les arracher & les faire ſécher au Printems avant que les feuilles ſoient tout-à-fait ouvertes. Il faut recueillir les feuilles lorſqu'elles ſont dans leur grandeur naturelle, mais avant que les fleurs paroiſſent; cueillir les fleurs avant qu'elles ſoient tout-à-fait épanouies, & quelques-unes en bouton, comme les roſes rouges.

Pour les ſémences, elles ne doivent être recueillies que lorſqu'elles ſont bien mures, qu'elles commencent à ſe ſécher, & qu'elles ſont prêtes à tomber d'elles-mêmes.

A l'égard des arbres, ils se fendent généralement mieux, & on leur enleve plus aisément leur écorce au commencement du Printems qu'en aucune autre saison de l'année; mais toutes ces observations ne doivent être considérées, qu'eû égard aux usages communs auxquels on a coutume d'employer ces substances, car il y a certaines occasions particuliéres qui exigent qu'elles ne soient pas dans leur pleine maturité. Il faut, par exemple, que les bayes de noir prun soient très-mures pour en faire du sirop, & vertes pour faire la couleur que les Peintres appellent *verd de seve.*

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de conserver les sucs des végétaux qui n'ont point encore fermenté, de même que ceux qui ont subi la fermentation.

Méthode pour *muter* les vins avec du soufre.

1°. PRenez du soufre, faites-le fondre dans une cuillere de fer, & faites-y tremper un morceau de grosse toile de lin, c'est-là ce que les Marchands de vin appellent communément *meche.*

2°. Prenez un morceau de cette meche, mettez le feu à un des bouts, & faites-le entrer dans le trou du bondon d'un tonneau que vous ne reboucherez pas. Par ce moyen cette meche ne s'éteindra point, pourvu qu'on ait soin de la tenir près de l'ouverture du tonneau; ensuite vous fermerez exactement, le bondon, au bout d'une heure ou deux : vous vous appercevrez que cette opération aura communiqué au tonneau une odeur piquante & suffoquante, jointe à un dégré considérable d'acidité : c'est le *gas* & l'esprit acide & subtil du soufre. Remplissez alors le tonneau avec un vin très-foible dont la fermentation n'ait point été achevée : bouchez-le bien, & le mettez ensuite dans un lieu convenable pour clarifier.

Telle est la méthode ordinaire dont on se sert pour soufrer les tonneaux avant que d'y mettre du vin, & particuliérement le *moust.* Cette opération est très-utile pour les vins

foibles qu'on auroit de la peine à garder potables, même pendant quelques mois, sans ce secours. On ne pourroit pas non plus préparer le *moust* du moins en grande quantité, par aucune autre méthode connue jusqu'ici.

Ce que c'est que le *moust*.

Par le mot de *moust*, nous entendons le suc du raisin qui n'a point encore fermenté, qu'on a soutiré plusieurs fois, & séparé de son sédiment dont on a soufré le tonneau à chaque fois pour empêcher la liqueur de fermenter, comme elle auroit fait naturellement, & seroit, par conséquent devenue du vin. C'est donc la fumée de ce soufre enflammé qui arrête ainsi sa tendance à la fermentation, & conserve le suc naturel du raisin dans un état doux propre à se mêler promptement avec le vin, au lieu de sucre. C'est dans cette vûe qu'on en fait un grand usage en Hollande, & dans plusieurs autres pays pour donner un nouveau *montant*, ou une nouvelle vivacité aux vins qui sont trop vieux. Par ce moyen on transporte tous les ans une très-grande quantité de ce moult de tous les pays du monde, mêlé avec les vins étrangers; on prépare de la même maniére une espéce de moult en Angleterre, du suc de pomme dont les Marchands de vin se servent ordinairement pour le même dessein.

Inconvéniens de soufrer les tonneaux.

Les principaux inconvéniens de la méthode de soufrer les tonneaux sont les suivans : 1°. Cette méthode communique aux vins un gout & une odeur désagréable & sulphureuse. 2°. On ne peut pas l'employer le moust les vins rouges, sans diminuer considérablement leur couleur, ou même la détruire presque tout-à-fait. Par cette raison le moult dont on se sert dans l'usage ordinaire est toujours blanc. Comme cette méthode de soufrer les vins ne convient pas aux vins rouges, on a coutume d'y mêler ordinairement une certaine dose d'eau-de-vie afin de les conserver. Pour tous les vins en général, il suffiroit peut-être même de brûler un peu d'esprit de vin dans le tonneau (*a*) & au cas qu'ils manquassent de force, ou d'esprit, on pourroit pour les empêcher de se corrompre y ajouter de l'eau-de-vie, ou de l'esprit

(*a*) Il ne paroît pas que la méthode de brûler ainsi de l'esprit de vin dans un tonneau puisse contribuer en rien à conserver le vin qu'on y mettroit ensuite, parce que l'esprit de vin se détruit entiérement lorsqu'on le fait brûler.

de vin à proportion de la quantité. Par ce moyen on pourroit les conſerver ſans cette odeur & ce goût déſagréables qui accompagnent toujours la méthode de ſoufrer les vins : on peut cependant leur faire perdre leur goût & leur odeur ſulphureuſe en les gardant long-tems ; mais pour le moult on n'a point encore trouvé d'autres moyens pour le conſerver que d'employer la fumée du ſoufre.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience eſt preſque générale & peut s'appliquer avec avantage à toutes les liqueurs fermentées, & même aux ſucs des végétaux qui n'ont point encore ſubi la fermentation tels que ceux des citrons, des coins, des oranges, &c. pour les empêcher de fermenter, ou de tomber en putréfaction. Cet effet ſemble être dû principalement au changement que la vapeur du ſoufre produit dans l'élaſticité de l'air (*a*) ; car il eſt démontré que toutes les fermentations ſpiritueuſes produiſent de l'air, de même qu'on a obſervé que le ſoufre brûlé en détruiſoit le reſſort. On peut conclure de ces obſervations que la vapeur du ſoufre arrête promptement la fermentation dans les liqueurs. Elles nous fourniſſent auſſi le moyen d'empêcher un accident qui arrive au vin pendant la fermentation. Cette fermentation eſt en effet ſi violente quelquefois, que les cerceaux des tonneaux qui le renferment ſont prêts à ſauter avec impétuoſité. Il faut dans cette occaſion jetter plein une aſſiette, ou un plat, de ſoufre en fuſion pour calmer ce mouvement exceſſif. Cette méthode eſt très-connue, & fort en uſage pour arrêter, ou ſupprimer la fermentation vineuſe.

(*a*) Voyez *la Statique des végétaux de M. Hales.*



TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de conſerver les ſucs des végétaux par la décoction, ou l'épaiſſiſſement.

Mouſt de bierre épaiſſi.

FAites une infuſion de malt de la même maniére que pour le mouſt de bierre ordinaire, ou de bierre ſans houblon : laiſſez-le quelque tems en repos, pour le clarifier. Décantez-le enſuite le plus clair qu'il vous ſera poſſible, & faites bouillir après cette liqueur ſur un feu doux, juſqu'à ce qu'elle ait acquis la conſiſtance de *mélaſſe*. Lorſqu'elle ſera dans cet état, elle ſe conſervera long-tems ſaine, & propre à faire de la bierre, du vinaigre, ou des eſprits inflammables.

Etendue de de cette expérience.

Cette expérience nous enſeigne un moyen pour réduire généralement toutes les matiéres ſuſceptibles de fermentation en un très-petit volume, & les garantir du contact de l'air extérieur. On peut ſe procurer de cette maniére une eſpéce d'extrait de malt pour les années cheres, les Vinaigriers, les Braſſeurs & les Diſtillateurs pourroient s'en ſervir utilement. Cette méthode peut s'appliquer également à tous les autres ſucs doux ou ſucrés; comme celui du raiſin, ceux des arbres auxquels on a fait des inciſions & aux ſucs fermentés des fruits d'Eté, de même qu'à certaines racines douces comme les panais, &c.

Si l'on a ſoin de ne pas faire bouillir trop long-tems ces ſucs épaiſſis, ou qu'on ne les brûle pas dans l'opération, on les ramene aiſément au dégré de limpidité de l'eau commune, & en les faiſant fermenter de la même maniére que s'ils n'euſſent pas bouilli, ils peuvent ſervir aux mêmes uſages. Par ce moyen on peut ſe procurer très-aiſément de la bierre, du vinaigre & des eſprits inflammables même dans les pays chauds. Nous pouvons donc préſumer que les Braſſeurs, & les Diſtillateurs pourroient retirer de grands avantages de l'uſage de cette expérience.

Les Marchands de vin pourroient recommander qu'on fît

bouillir ainſi le ſuc du raiſin, ou le mouſt dans les pays de vignobles, de maniére à le rendre propre à être étendu dans l'eau, & à fermenter avec d'autres vins. Par ce moyen les vinaigres les plus médiocres pourroient ſervir auſſi bien que les meilleurs : il faut cependant en excepter le *rob*; lorſqu'il eſt étendu dans l'eau, il ne fournit pas tant de vin que le ſuc plus épais ou plus fort : mais pour que cette opération réuſſiſſe, il faut qu'elle ſoit exécutée avec une très-grande exactitude, de façon à produire du vin artificiel parfaitement ſemblable au naturel.

Il paroît que ce procédé peut s'appliquer de même au houblon. On pourroit dans les années cheres en faire une eſpéce d'extrait, ſans perdre aucunes de ſes parties néceſſaires. On préviendroit, par ce moyen, les inconvéniens ſans nombre qui accompagnent toujours cette opération. Il eſt vrai que ce ſeroit peut-être une occaſion de fraude, parce que l'extrait de gentiane, de petite centaurée, ou de quelqu'autre végétal amer, pourroit être mêlé avec celui de houblon, de maniére à n'être pas aiſément découvert : au reſte, cet inconvénient n'eſt peut-être pas plus grand que ceux qui ſe rencontrent généralement dans la méthode ordinaire, car pluſieurs perſonnes de l'Art ſe ſont aſſurés d'après l'expérience que l'extrait de gentiane eſt un amer fort ſain, qui peut très-bien ſuppléer au houblon dans la bierre.

On ſe ſert auſſi très-ſouvent d'un procédé ſemblable à celui-ci dans les pays de vignobles, ſoit en faiſant preſque ſécher les grapes ſur le ſep, ſoit en faiſant bouillir leur ſuc juſqu'à ce qu'il devienne ſuffiſamment épais pour fournir des vins auſſi bons que ceux de Canarie, ou de Frontignan. On peut réellement imiter la force de ces vins en ajoutant une moindre quantité d'eau ſur le *rob*, ou en faiſant bouillir le ſuc des grapes ſelon la méthode dont nous avons déja parlé.

Avant que de finir, nous recommandons qu'on faſſe ces eſſais avec ſoin ſur les ſucs qu'on peut retirer aiſément des ſubſtances végétales. Il y en a un grand nombre qu'on regarde à tort comme inutiles, la coſſe des poids verds nous en fournit un exemple, en la faiſant bouillir ſimplement dans l'eau, elle lui communique une ſaveur ſucrée. On peut retirer de cette liqueur un eſprit aſſez fort, & une boiſſon paſſable.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour conſerver la levure de bierre, les fleurs & les lies de vin, à l'uſage des Diſtillateurs, & de ceux qui font le vin & le vinaigre, &c.

Méthode pour conſerver la levure de bierre.

PRenez une certaine quantité de levure de bierre ordinaire; mettez-la dans un ſac de groſſe toile un peu ſerrée, exprimez-en doucement l'humidité ſous une preſſe à vis, juſqu'à ce que la matiére contenue dans le ſac ſoit auſſi dure que de la glaiſe. Lorſqu'elle ſera dans cet état, mettez-la en monceau dans un tonneau bien bouché où l'air ne puiſſe point avoir d'accès. Elle s'y conſervera fraîche & ſaine pendant pluſieurs mois, comme on l'a ſouvent éprouvé.

Ses uſages.

Cette expérience eſt d'un très-grand uſage parmi les Braſſeurs & les Diſtillateurs. Cependant en Angleterre, malgré la prodigieuſe quantité de levure de bierre qu'ils employent, ils paroiſſent n'avoir aucune bonne méthode pour la conſerver, ou pour ſe ménager de quoi la reproduire à volonté. Cette ignorance leur cauſe des pertes conſidérables, au lieu qu'en Flandres, les Braſſeurs font un très-grand profit, en fourniſſant les Diſtillateurs de malt d'Hollande de levure de bierre. Ces derniers ſçavent la conſerver & la rendre propre au tranſport en faiſant uſage du procédé de notre expérience.

Etendue de cette expérience.

On pourroit employer la même méthode avec un beaucoup plus grand avantage encore, pour les fleurs & les lies de vin ſi elles pouvoient être tranſportées en Angleterre. Car nous pourrions aiſément imiter les vins & les eaux-de-vie des pays étrangers. En effet, les fleurs & les lies de vin fourniſſent promptement par la diſtillation une huile eſſentielle, dont une très-petite portion ſuffiroit pour donner du *montant* à une très-grande quantité de vin ou d'eau-de-vie. Mais une méthode plus sûre, & plus courte encore, ſeroit de laiſſer le vin qui eſt ſans goût & ſans odeur, bouillir pendant quelque tems ſur les fleurs, ou les lies dont nous venons de parler. Ce vin aquerroit par ce moyen le goût & le *montant* des vins qui ont produit ces lies & ces fleurs.

Nous

Nous avons donné dans cette Leçon un petit nombre d'exemples ſur la conſervation des végétaux en général : c'eſt de cette conſervation que dépend la perfection de pluſieurs Arts : il ne nous a pas été poſſible de parcourir toutes les différentes eſpéces : ce ſeroit un travail immenſe : les hommes n'ont pas encore atteint non plus juſqu'ici le dégré de connoiſſances néceſſaires pour avoir une méthode sûre & parfaite pour conſerver les végétaux dans leur forme naturelle, avec leur couleur, leur odeur, & toutes leurs autres qualités ſenſibles pendant pluſieurs années ; cependant avec une application ſuivie, on pourroit peut-être en approcher beaucoup : nous ſçavons déja que les fruits peuvent ſe conſerver très-long-tems frais dans l'eſprit de vin, en ayant ſoin d'abord de le ſaturer avec la peau & la partie colorante de ces fruits. La plûpart même de ces ſubſtances peuvent-être aſſez bien conſervées dans des liqueurs bien fermentées qui ne produiſent plus d'air. La ſubſtance la plus ſolide de ces fruits, peut auſſi être aiſément conſervée en la faiſant ſécher doucement au ſoleil ou à l'ombre, ou à quelqu'autre dégré de chaleur encore plus modéré : c'eſt ainſi que les pois & les féves cueillies dans leur propre ſaiſon, & lorſqu'ils ſont encore jeunes, peuvent ſe garder pour l'hyver, & être preſque auſſi verds & auſſi tendres que ſi l'on venoit de les cueillir, en les faiſant ſécher à la chaleur d'un four dont on a ralenti l'activité. Il y a encore d'autres méthodes pour conſerver les fruits & les autres ſubſtances végétales, ſoit ſous une forme ſéche, ſoit en liquide par le moyen du ſucre. Ces méthodes ſont maintenant connues généralement de tout le monde ; mais il y en a quelques autres ſinguliéres pour conſerver différentes eſpéces de corps, que les Artiſtes ſe ſont réſervées, comme des ſecrets ; on pourroit cependant encore les ſurpaſſer, ſi nous avions une connoiſſance parfaite de la matiére que nous traitons, & qu'elle pût s'étendre en même tems juſqu'au régne animal : cet Art porté à ſa perfection ſeroit extrêmement utile pour les navigateurs.

D'où dépend la conſervation parfaite.



Axiomes & Régles.

1°. La Leçon précédente nous a fait voir qu'il étoit au pouvoir des hommes de régler le cours de la nature dans la végétation; de maniére à rendre ce principe propre au but & aux différens desseins qu'ils se proposent tant en général qu'en particulier: ces préceptes peuvent être très-utiles pour perfectionner les Arts (*a*).

2°. L'Art de malter peut encore se perfectionner beaucoup par une connoissance plus parfaite de la nature de la végétation, des différens sucs des végétaux, de l'Art de la fermentation, & de celui de faire le sucre (*b*).

3°. On pourroit diminuer, du moins en grande partie, le travail & la dépense nécessaires pour malter en séparant les sucs doux des végétaux, tels que la nature les produit, en les faisant bouillir jusqu'à ce qu'ils eussent acquis la consistance de mélasse ou d'une substance sucrée (*c*).

4°. Il y a diverses saisons dans l'année particuliérement propres pour recueillir, non-seulement ces différens sucs, mais toutes les autres substances végétales, selon qu'on veut les avoir, ou vertes, ou dans leur parfaite maturité (*d*).

5°. Les vapeurs qu'exhale le soufre en brûlant, sont un très-grand préservatif contre la fermentation & la corruption; elles ont le pouvoir de conserver les sucs des végétaux (*e*) sans rendre la liqueur mal-saine, quoique ces vapeurs soient désagréables & suffoquantes par elles-mêmes.

6°. Ces mêmes vapeurs ont encore la faculté de décolorer les vins rouges trop chargés (*f*), c'est pour cette raison qu'on en fait usage ordinairement pour blanchir les soyes, les flannelles, &c.

7°. La conservation des végétaux dépend principalement de l'exclusion de l'air, & de toute humidité, soit qu'elle s'y trouve unie naturellement, soit qu'on y ait précédemment ajouté de l'eau (*g*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voyez *les expériences* 1. & 2.
(*c*) Voyez *les expériences* 1. & 3.
(*d*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) Voyez *les expér.* 2. 3. & 4.

8°. La conſervation des végétaux conſiſte encore à retenir tous les principes de leur ſubſtance ſans détruire, ni leur union, ni la texture, ou l'arrangement qu'ils ont reçu de la nature (*a*).

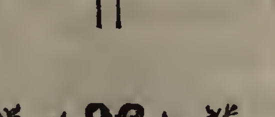
9°. Tous les ſucs doux des végétaux peuvent ſe conſerver ſains & inaltérables, par le moyen de l'épaiſiſſement, en les faiſant évaporer ſur un feu doux afin de leur enlever toutes les parties aqueuſes qui leur ſont ſuperflues, & ne conſerver que la ſubſtance douce ou ſucrée, dans un état propre à la fermentation, mais pour lui procurer ce dernier état, il faut ajouter de l'eau commune (*b*).

10°. Il y a différens ſucs amers qu'on retire de certains végétaux qui peuvent remplacer le houblon dans la bierre: on peut les épaiſſir de même en les mettant ſur le feu, & les conſerver enſuite pour s'en ſervir au beſoin (*c*).

11°. Les ſubſtances qui ſe corrompent très-aiſément, telles que la levure de bierre, les fleurs & les lies de vin, peuvent auſſi ſe conſerver ſaines & parfaites, en leur enlevant ſimplement leur humidité ſuperflue, & en les préſervant du contact de l'air extérieur & d'une trop grande chaleur (*d*).

12°. On pourroit perfectionner la partie de la Chymie qui concerne la conſervation des végétaux, par une recherche exacte & ſuivie ſur cette importante matiére: les Arts & le commerce en retireroient de grands avantages, particuliérement les Colonies où l'on fabrique le ſucre, les Braſſeurs, les Marchands de vins, & les Diſtillateurs dans les pays chauds: cette étude ſeroit encore plus utile ſi elle pouvoit nous acquérir des connoiſſances ſur la maniére de conſerver les animaux (*e*).

(*a*) Voy. *les expériences* 2. 3. & 4.
(*b*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*e*) *Ibid.*




ONZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'étendre & de perfectionner les Arts qui dépendent de la fermentation des Végétaux, particuliérement dans la Brasserie, la Distillation, & la Méthode de faire le Vinaigre, &c.

Sujet de cette Leçon.

NOUS avons tâché de démontrer dans notre derniere Leçon, les différentes méthodes qu'on pouvoit employer pour conserver plusieurs végétaux sains & incorruptibles, & les rendre par ce moyen utiles aux Arts & au Commerce; notre dessein est de considérer dans celle-ci quelques usages auxquels on peut les faire servir lorsqu'ils sont ainsi conservés, ou la maniére de les employer de façon à fournir diverses préparations pour la commodité du transport dans le commerce & dans les besoins ordinaires de la vie.

Comme notre examen est restraint au régne végétal, les Arts qui se présentent principalement à nous sur cette matiére, sont ceux de faire l'hydromele, le vin, la bierre, le vinaigre, & l'eau-de-vie: nous avons déja fait quelques progrès (*a*) dans ces Arts; mais il reste encore beaucoup à faire pour les perfectionner; car ils sont encore bien loin de cette simplicité d'où leur perfection paroît dépendre.

Matiére des expériences contenues dans cette Leçon.

Nous tacherons de rectifier ici la pratique de ces Arts par quatre expériences différentes. La premiére & la plus importante consistera à donner une méthode pour réduire les sucs des végétaux conservés par le moyen de la décoction ou de l'épaississement (*b*) dans un état propre à fournir du vinaigre, du vin & de l'eau-de-vie par la fermentation. Nous indiquerons en même tems une nouvelle méthode pour faire

(*a*) Voyez *la* 10. *Leçon.*

(*b*) Voyez *Ibid. à la* 3. *expérience.*

du mouſt, ou du vin doux artificiel auſſi bon que le naturel; capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de ſe clarifier. En ſuivant ces méthodes avec ſoin, on pourra faire du vinaigre, & des eſprits inflammables dans tous les pays du monde.

La ſeconde expérience apprendra la méthode dont on ſe ſert ordinairement pour clarifier les liqueurs ſpiritueuſes qu'on a fait fermenter, afin de les rendre promptement claires, & propres à différens uſages.

La troiſiéme expérience enſeignera la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges, & faire recouvrer la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue, pas la trop grande vieilleſſe.

La quatriéme apprendra la méthode de concentrer les vins, les vinaigres, & les bierres pour la commodité du tranſport.

La cinquiéme donnera la méthode pour *racomoder* les vins qui commencent à ſe gâter, & à tourner à l'aigre.

Enfin la ſixiéme & derniere expérience, indiquera une méthode plus utile & plus avantageuſe que celle dont on fait uſage communément en Angleterre, en faiſant fermenter le malt pour la diſtillation, ou la production des eſprits inflammables ordinaires.

Les expériences ſe ſuivront ſelon l'ordre où nous venons de les ranger.



PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de réduire les ſucs des végétaux conſervés par l'épaiſſiſſement, ou la décoction, dans un état propre à fournir du vin, du vinaigre & de l'eau-de-vie, par le moyen de la fermentation. Cette expérience indique en même-tems une méthode pour faire du mouſt ou du vin doux, auſſi bon que le naturel, capable de fermenter de nouveau à volonté, de bouillir & de ſe clarifier, de maniére à pouvoir en faire du vin, du vinaigre, & des eſprits inflammables.

Maniére de préparer le mouſt artificiel.

PRenez trois livres de ſucre blanc en pain, bien épuré de ſon ſirop; faites-les fondre dans trois pintes d'eau bien pure : ajoutez-y enſuite, lorſqu'elle bouillira, une demi-once de bon tartre, de vin du Rhin pulvériſé : il s'y diſſoudra bientôt avec une efferveſcence marquée, & communiquera à la liqueur une acidité agréable. Otez pour lors de deſſus le feu le vaiſſeau qui la contiendra, & laiſſez-la réfroidir. Vous aurez par ce procédé un mouſt qui, à tous égards, ſera parfaitement ſemblable au ſuc naturel & doux d'un raiſin blanc qui n'auroit point d'odeur. Après que ce ſuc a été bien purifié & ſoutiré pluſieurs fois de ſon ſédiment ſi l'on falſifioit ce mouſt artificiel, c'eſt-à-dire qu'on le mutât, ou qu'on le fumât avec du ſoufre brûlant, ſelon la méthode que nous avons enſeignée dans notre derniere Leçon (*a*), il feroit un mouſt parfait, auquel l'Artiſte pourroit donner le goût & l'odeur qu'il voudroit.

Ses uſages.

Cette expérience eſt ſi importante qu'elle mérite un traité exprès pour expliquer les uſages auxquels elle peut être propre (*b*). Elle fournit un grand nombre d'inſtructions pour perfectionner l'Art de faire l'hydromele, le mouſt, le vin, le vinaigre, & les eſprits inflammables. Elle nous en donne auſſi de très-utiles pour connoître la nature des ſucs doux & aigres des végétaux, & la façon de les imiter par le moyen

(*a*) Voyez *la 2. expérience.* (*b*) Voyez *le Supplement de cette Leçon.*

de l'Art. Mais nous ne pouvons examiner toutes ces particularités que très-ſuperficiellement pour le préſent.

Cette expérience fut d'abord faite d'après l'analyſe du ſuc du raiſin avant qu'il eût fermenté. Ce ſuc ne paroît aux ſens qu'une ſubſtance ſucrée, diſſoute dans l'eau avec l'addition d'un acide tartareux. Cette obſervation eſt pleinement confirmée par l'examen que la Chymie en a fait. Il étoit donc fort aiſé de concevoir que ſi le tartre qui eſt le ſel naturel du vin, ou de tout autre ſuc doux tiré des végétaux, après qu'ils ont ſubi la fermentation, pouvoit être diſſout par le moyen de l'Art dans un mélange convenable d'eau & de ſucre, ce composé auroit une parfaite reſſemblance avec le vin ordinaire. Dans l'eſſai qu'on en fit, on trouva que le tartre pouvoit ſe diſſoudre, de maniére à communiquer au ſucre une acidité agréable, & à imiter dans un grand dégré de perfection, le ſuc doux & naturel des végétaux, ſans avoir à la vérité, leur odeur particuliére. Notre expérience ſert, par conſéquent à nous faire découvrir en quoi conſiſte la nature, l'uſage, & la perfection de l'Art de faire des liqueurs douces.

D'où cette expérience eſt tirée.

Par une liqueur douce nous entendons un ſuc végétal quelconque, ſoit qu'on l'ait obtenu par le moyen du ſucre, ou du raiſin, ſoit qu'on l'ait retiré de quelqu'un de nos fruits ou de quelque fruit étranger. On ajoute ce ſuc aux vins à deſſein de les rendre meilleurs. Nous voyons par cette définition que l'Art de faire ces liqueurs pourroit acquérir un très-grand dégré de perfection en faiſant uſage de ſucre bien épuré, parce que c'eſt une ſubſtance douce extrêmement ſaine. Cette méthode ſeroit préférable à ces mélanges ſans nombre de miel, de raiſins, de ſirop, de cidre, &c. dont les Diſtillateurs fourniſſent les Marchands de vin pour augmenter, ou perfectionner leurs vins. En effet, en mettant du ſucre purifié dans du vin foible, il le fait fermenter de nouveau, le rend meilleur, & lui donne le dégré convenable de forces & d'eſprits. Si le vin qu'on veut perfectionner d'après cette méthode eſt naturellement picquant, il ne faut point ajouter de tartre au ſucre : il n'eſt à propos de ſe ſervir de tartre que lorſque le vin eſt trop doux ou trop fade.

Ce que c'eſt qu'une liqueur douce.

Etendue de cette expérience.

L'expérience présente n'est pas moins utile pour perfectionner l'Art du moust qu'on peut rendre parfait par ce moyen. Nous desirerions donc que les Commerçans fissent réflexion que partout où l'on transporte du sucre, l'on y porte en même-tems du moust, du vin, du vinaigre & de l'eau-de-vie, sous une forme solide; c'est-à-dire, la vraie matiére qui constitue ces substances, puisqu'en ajoutant simplement de l'eau au sucre, on peut préparer promptement ces différentes liqueurs. En effet, il n'est nullement nécessaire que le sucre soit transporté & vendu sous une forme liquide pour en faire du moust, du vin, &c. parce qu'il est très-aisé d'y ajouter du tartre & de l'eau dans quelque port que ce soit qu'on le débarque.

Autres usages utiles dans le commerce des vins.

Notre expérience nous enseigne aussi un moyen de perfectionner l'Art de faire le vin, en réduisant la substance qui le compose à un très-petit volume pour en faire du moust en y joignant de l'eau à mésure qu'on en auroit besoin. Dans quelque climat que ce pût être, on pourroit ensuite teindre ce moust, ou l'imprégner de la couleur & de l'odeur qu'on jugeroit à propos: après quoi on le feroit fermenter pour en faire du vin de toutes les espéces possibles. C'est ainsi qu'on peut mêler quelques gouttes d'huile essentielle de muscade, ou de canelle avec du sucre, de la maniére dont on fait l'*oleo-Saccharum* (a), si on jette ensuite ce mélange sur notre moust artificiel, le vin acquérera un goût & une odeur très-agréable. On peut encore retirer une huile essentielle de la lie de quelque vin en particulier, & l'introduire dans notre moust artificiel de la même maniére que nous venons de le décrire. Alors le vin prendra l'odeur, & le montant du vin naturel, que cette lie aura fourni sans avoir les mauvaises qualités qu'elle peut avoir contractées dans le tonneau: en effet, le moust artificiel n'a point de montant, ni de couleur qui lui soit propre, mais il les acquiert promptement, & l'on peut lui communiquer l'un ou l'autre à volonté par le moyen de l'Art. Cette expérience peut encore nous conduire plus loin, & devenir très-utile en nous donnant une méthode pour faire un vin concentré très-fort capable de donner du

(a) Voyez *la 13. Leçon à la 4. expérience.*

corps

corps en peu de tems à des vins foibles, ou pour faire promptement du vin dans un beſoin preſſant où l'on en manqueroit en le mêlant ſimplement avec de l'eau.

Dans celui du vinaigre.

L'Art de faire le vinaigre peut auſſi acquérir très-aiſément un grand dégré de perfection par le moyen de l'expérience préſente, puiſqu'elle nous donne une méthode pour diſſoudre le tartre dans l'eau, dont tout l'Art de faire le vinaigre paroît dépendre. Il y a pluſieurs raiſons, & même pluſieurs expériences dans la Phyſique & dans la Chymie qui démontrent que le vinaigre n'eſt autre choſe qu'une eſpéce particuliére de tartre fluide. L'Art de faire le vinaigre ne ſera à ſon dernier point de perfection que lorſqu'on ſçaura le préparer & le concentrer promptement, de maniére à lui donner une forme preſque ſolide qui puiſſe le rapprocher en un petit volume, le rendre durable, & propre à être réduit par l'eau dans un état fluide pour les uſages ordinaires dans tous les climats du monde.

On voit évidemment que le ſucre qui eſt la matiére premiére & conſtituante du vinaigre eſt dans un petit volume, & peut-être promptement converti en vinaigre par l'eau, l'air & la chaleur (*a*). Le ſucre dans l'action de l'*acétification* paroît totalement converti en tartre fluide; ſi on ſéparoit du vinaigre ſa partie aqueuſe on le rendroit par ce moyen extrêmement fort. Ainſi en le concentrant fortement par la gelée, il deviendroit preſque ſolide, ou une eſpéce de tartre effectif. Il eſt donc fort aiſé de conclure que pour avoir du vinaigre qu'on puiſſe rendre preſque ſolide quand on voudra, il faut tâcher de diſſoudre du tartre dans une liqueur aqueuſe. Pour perfectionner encore davantage l'Art de faire le vinaigre, nous recommandons qu'on ait ſoin de diſſoudre le tartre dans de l'eau fort chargée de ſucre, ou de ſirop, par ce moyen on aura après des diſſolutions réïtérées à l'aide de la chaleur, & d'une attention convenable le vinaigre le plus fort qu'il ſoit poſſible d'avoir.

Et dans la diſtillation des eſprits inflammables.

Nous indiquerons encore dans la ſuite quelques uſages tirés de notre expérience pour l'Art de la diſtillation; car on peut auſſi par le même procédé porter cet Art à ſa per-

(*a*) Voyez *la 6. Leçon, à la 2. expérience.*

fection. On ſçait déja généralement qu'un eſprit inflammable, ſans goût, ſans odeur, (quoique cependant très-ſpiritueux) & qu'on peut faire à peu de frais, eſt le principal but qu'on ſe propoſe dans l'Art de la diſtillation. Il paroît qu'il eſt très-aiſé de ſe le procurer par le moyen de notre mouſt. On peut le rendre en effet, extrêmement acide par l'addition du tartre, & lui faire enſuite ſubir la fermentation juſqu'à ce que l'acidité prévale. Par ce procédé on le convertit promptement en une vraie liqueur ſpiritueuſe. Il eſt donc poſſible d'obtenir par cette méthode, un eſprit inflammable très-fort, ſans odeur, & à un prix modique, ſi on entendoit parfaitement l'Art de la fermentation : on pourroit enſuite très-aiſément lui donner du parfum, & le convertir en eau-de-vie ordinaire d'Arrack, ou en quelque autre eſprit inflammable. Ces liqueurs ſont communément d'un prix beaucoup plus conſidérable (*a*).

Autres uſages.

Ces détails, ainſi que pluſieurs autres qu'on pourroit citer encore, ſont partie de notre expérience quand elle eſt bien faite. En effet, réduire les ſucs doux des végétaux à du ſucre blanc & pur, ſans aucun mélange de ſirop, eſt une opération parfaite en ſon genre, qui auroit exigé beaucoup de travail & de peine avant qu'on l'eût découvert : mais ce procédé eſt maintenant ſi commun, que nous paroiſſons preſque le négliger, du moins nous ne travaillons guères à faire des recherches ſur pluſieurs autres uſages qu'on pourroit faire d'une découverte auſſi importante, au grand préjudice des Colonies, dont le principal commerce eſt en ſucre.

La conſervation des ſucs des végétaux par la ſimple décoction, & l'épaiſſiſſement eſt d'une claſſe fort inférieure, quoiqu'elle ait auſſi ſes uſages particuliers (*b*), car le ſirop lui-même eſt une ſubſtance utile ; mais le *rob* de malt (comme nous l'avons démontré dans notre derniere Leçon) (*c*) peut-être employé de même pour faire la bierre ordinaire : la bierre ſans houblon, le vinaigre & les eſprits inflammables dans tous les climats du monde de la même maniére que nous venons de le décrire pour le ſucre. La perfection de cette conſervation ſeroit de réduire tous les *robs* à un

(*a*) Voyez *la* 12. *Leçon.*
(*b*) Voy. *la* 10. *Leçon, à la* 3. *exp.*
(*c*) Voyez *la* 10. *Leçon, à la* 3. *expérience.*

vrai ſucre effectif, comme nous prétendons qu'un Artiſte habile pourroit parvenir à le faire, & même avec avantage; cependant, comme dans quelques pays, il y a des gens qui préférent les liqueurs faites avec le malt, & les eſprits inflammables qu'on obtient du bled, aux meilleurs vins & aux meilleures eaux-de-vie des pays étrangers, l'Art de retirer le ſucre n'a pas beſoin d'être appliqué généralement au malt & au grain.

Il y a encore beaucoup d'autres uſages que la Phyſique & les Arts peuvent tirer de l'expérience préſente; mais nous ne pouvons pas les parcourir tous ici, nous dirons ſeulement qu'on peut obtenir très-aiſément par ſon moyen, les mouſts, les vins, les vinaigres, & les eſprits inflammables de toutes les ſortes. Nous ajouterons de plus que les matiéres premiéres de ces liqueurs peuvent toutes être réduites en un ſirop brun & épais, ou en une ſubſtance autrement colorée, ſoit en rouge, en jaune, ou en noir, & qu'on peut les tranſporter ſous cette forme dans quelque partie commerçante que ce ſoit de l'univers, pour les y préparer enſuite en liqueurs, de la maniére qu'on jugeroit à propos. C'eſt ainſi que les climats où le ſucre croît, pourroient en fournir les autres avec avantage pour l'exercice des différens Arts, ou pour faire des vins, des bierres, des vinaigres, & des eaux-de-vie. Par le même moyen, pluſieurs familles pourroient être fournies de mouſt artificiel, ou de *rob* de raiſin, pour faire toutes ſortes de vins chez eux, avec beaucoup plus de facilité qu'ils ne braſſent maintenant la bierre : enſuite un Artiſte expert donneroit aiſément à ce mouſt artificiel, le montant & la couleur propre de chaque vin qu'on deſireroit (*a*), on n'auroit plus alors pour en faire réellement du vin, qu'à y ajouter de l'eau & un ferment convenable dans le tonneau.

(*a*) Voyez *la 3. expérience qui ſuit.*



DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode ordinaire de clarifier les liqueurs vineuſes qui ont ſubi la fermentation, afin de les rendre promptement lympides & propres aux différens uſages de la vie.

Clarification du vin.

PRenez une once de belle colle de poiſſon réduite en poudre groſſiére; faites-la diſſoudre en la faiſant bouillir dans une pinte d'eau: lorſqu'elle ſera diſſoute, ôtez-la de deſſus le feu; laiſſez-la réfroidir, & vous aurez une gelée épaiſſe: prenez pour lors un peu de cette gelée; fouettez-la avec des verges dans une petite portion du vin que vous avez deſſein de clarifier, juſqu'à ce qu'elle ſoit toute en écume; après quoi, jettez cette mouſſe dans le tonneau, agitez-la pendant quelque tems, afin qu'elle ſe mêle bien avec le vin: enſuite bouchez bien le tonneau avec ſon bondon, & le laiſſez en repos. Par cette méthode le vin devient clair ordinairement en huit ou dix jours.

Ses uſages.

Ce procédé convient mieux aux vins blancs qu'aux vins rouges. Les Marchands de vin employent communément le blanc d'œuf fouetté, & le mêlent enſuite avec leurs vins de la même maniére que nous venons de l'indiquer plus haut pour la colle de poiſſon. Telles ſont les méthodes ordinaires qu'on employe pour clarifier les vins.

Raiſon de cet uſage.

La raiſon Phyſique de cette expérience, eſt que les ſubſtances qu'on employe à cet uſage, ſont viſqueuſes ou gélatineuſes: par ce moyen elles ſe mêlent aiſément avec la lie & les ordures légeres qui flottent dans le vin: elles forment ainſi une maſſe ſpécifiquement plus péſante que le vin: cette maſſe traverſe tout le liquide, va à fond & emporte avec elle, comme une eſpéce de filet, toutes les parties hétérogènes qu'elle a rencontrées dans ſon chemin. Mais quand le vin eſt extrêmement fort, de façon que ſa gravité ſpécifique ſe trouve plus conſidérable que la maſſe formée par le blanc d'œuf, ou la colle de poiſſon jointe avec la lie, cette maſſe

s'éleve à la ſurface, & flote ſur le vin, ce qui produit le même effet.

Le principal inconvénient de cette méthode eſt ſa lenteur; car il lui faut une ſemaine au moins, pour avoir ſon effet, & quelquefois quinze jours, ſelon que le tems ſe trouve plus ou moins favorable, nébuleux, clair, venteux, ou calme, (ce qui pourroit être la matiére d'une obſervation ſuivie); mais les Marchands de vin auroient ſouvent beſoin d'un procédé qui rendît leurs vins propres à être bûs en très-peu d'heures: il y en a certainement un; mais il n'eſt connu que d'un petit nombre de perſonnes qui en font un très-grand ſecret: peut-être ne dépend-il que de l'uſage prudent d'un eſprit de vin tartariſé, joint aux ſubſtances ordinaires propres à la clarification. Ces ſubſtances n'y ſervent même que d'acceſſoire, & on leur ajoute du Gypſe, ou de l'Albatre calciné, comme le principal agent: on remue bien le tout enſemble dans le vin pendant une demi-heure, après quoi, on le laiſſe repoſer.

Inconvéniens de cette méthode.

Il eſt à propos d'obſerver ici, que tous les vins, les liqueurs maltées, & les vinaigres qui ont été faits avec ſoin, & dont la qualité eſt parfaite dans leur eſpéce, ſe clarifient d'eux-mêmes, en les laiſſant ſimplement en repos: s'ils ne s'éclairciſſent pas dans une eſpace de tems raiſonnable, c'eſt une marque qu'ils ſe gâtent, c'eſt-à-dire qu'ils ſont trop aqueux, ou trop acides, ou trop alkalins, ou qu'ils tendent à la putréfaction, ou qu'ils ont quelqu'autre défaut ſemblable. Tous ces cas peuvent proprement s'appeller *les maladies des vins*: il y a des remédes convenables, pour ces maladies, qu'il faut employer afin qu'ils ſe clarifient enſuite naturellement.

Qu'il n'eſt pas toujours néceſſaire de clarifier les vins.

Notre deſſein n'eſt point ici d'examiner en particulier les divers accidens qui peuvent arriver aux vins & à toutes les liqueurs fermentées en général, non plus que les différens remédes qu'on peut y apporter (*a*), nous obſerverons ſeulement que le reméde le plus général qui ſoit connu juſqu'ici pour toutes les *maladies des vins*, eſt l'uſage prudent d'un eſprit de vin tartariſé, qui, non-ſeulement les rend meilleurs;

Remédes pour *les maladies des vins.*

(*a*) Voyez *le Supplément de cette Leçon.*

mais les dispose tous ordinairement à devenir *clairs fins*. A l'égard de ceux qui sont préparés avec soin selon le procédé cité plus haut pour le moust artificiel, ils ne sont sujets à aucun de ces accidens ; & même ceux qu'on fait selon la méthode ordinaire, peuvent encore en être garantis par le moyen de la gelée qui en sépare l'eau superflue sans préjudicier à leurs autres parties vineuses (*a*).

L'usage du lait dans les vins.

On peut employer de même le lait écumé pour clarifier tous les vins blancs, les eaux-de-vie d'Arracks & les esprits de vin foibles ; mais on ne peut pas s'en servir pour les vins rouges, parce qu'il leur enleve leur couleur. Ainsi en mettant quelques pintes de lait bien écumé dans un muid de vin rouge, il précipitera aussitôt la plus grande partie de sa couleur, & la liquenr deviendra beaucoup plus pâle, ou même plus blanche. C'est par cette raison qu'on fait quelquefois usage de ce procédé pour convertir en vin blanc du vin rouge qui est trop picquant, parce que ce petit dégré d'acidité ne s'y apperçoit pas tant. Cette propriété du lait sert encore pour les vins blancs, à qui le tonneau à communiqué une couleur brune, ou qu'on a fait bouillir promptement avant qu'ils eussent fermenté : car dans ce cas, l'addition d'un peu de lait écumé précipite aussitôt la couleur brune, & rend le vin presque lympide, ou lui donne ce que les Marchands de vin appellent une *blancheur d'eau*. Cette lympidité est ce qu'on desire le plus dans les pays étrangers, tant dans les vins blancs que dans les eaux-de-vie.

(*a*) Voyez *la* 4. *expérience*.



TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de convertir les vins blancs en vins rouges, & de redonner de la couleur aux vins rouges qui l'ont perdue par la trop grande vieillesse.

PRenez quatre onces de ce qu'on appelle communément drapeau de *tourne sol*; mettez-les dans un vaisseau de terre, versez dessus un pinte d'eau bouillante, couvrez bien ensuite le vaisseau, & laissez-le réfroidir, après quoi, passez la liqueur dans un filtre, vous la trouverez d'un rouge très-foncé, tirant un peu sur le pourpre, en mêlant une petite portion de cette liqueur dans une grande quantité de vin blanc, elle lui communiquera une belle couleur rouge & brillante. Vin blanc coloré en rouge.

On peut mêler cette teinture avec de l'eau-de-vie, ou avec du sucre, pour en faire un sirop propre à être conservé; mais le procédé ordinaire des Marchands de vin en gros, & des Cabaretiers, est de faire infuser *ces drapeaux* à froid dans le vin qu'ils veulent colorer, pendant l'espace d'une nuit au plus : alors ils les tordent avec les mains. Mais l'inconvénient de cette méthode est qu'elle donne au vin un goût désagréable, ou ce qu'on appelle vulgairement le goût de *drapeau*. Par cette raison les vins colorés passent ordinairement parmi les Connoisseurs pour des vins *pressés*. En effet, ils ont tous généralement ce goût de *drapeau*. La même expérience perfectionnée.

La méthode de faire infuser les *drapeaux* dans de l'eau bouillante n'est pas sujette à cet inconvénient, parce que l'eau se charge de l'excès de la teinture qui pourroit préjudicier au vin. Si l'on en fait un sirop, ou qu'on la mêle avec de l'eau-de-vie, il en résulte le même effet, parce que la couleur est délayée ou affoiblie; par ce moyen il n'y a qu'une très-petite portion de cette couleur (la juste dose dont on a besoin) qui soit employée avec une très-grande quantité des autres substances qu'on y ajoute.

On voit, par tout ce que nous venons de dire, que la Inconvéniens de cette Méthode.

méthode de colorer les vins eſt ſujette à de très-grands inconvéniens dans les climats qui ne fourniſſent point de ce raiſin rouge qui donne un jus couleur de ſang, dont on ſe ſert ſouvent pour teindre les vins de France. A ſon défaut les Marchands de vins font quelquefois uſage de ſuc de baye de ſureau, ou de bois de campêche à Oporto, quand leurs vins ne ſont pas naturellement aſſez rouges. Car il ſemble qu'il faut qu'ils ayent cette couleur pour pouvoir les vendre.

Ses remédes. La couleur qu'on obtient par le moyen de notre expérience, n'eſt pas proprement celle du vin d'Oporto, mais celle des vins de Bordeaux: elle ne convient pas ſi bien aux vins de Portugal; auſſi les Marchands de vins des pays étrangers ſont-ils ſouvent fort embarraſſés, faute de couleur qui ſoit propre à leurs vins rouges dans les mauvaiſes années. Nous leur conſeillons, dans ce cas, de faire uſage d'un extrait qu'on prépare en faiſant bouillir un bâton de laque dans l'eau: il donne à l'eau une belle couleur rouge qui n'eſt pas fort chere, & qui eſt peut-être la véritable couleur du vin d'Oporto (*a*). Si cette méthode ne leur réuſſit pas, on pourroit eſſayer de faire une eſpéce de laque avec des raiſins de teinte. La cochenille pourroit encore être employée à cet uſage, quoiqu'elle perde cependant un peu de ſa couleur lorſqu'on la mêle avec des vins acides. Les bayes de ſureau donnent une couleur aſſez paſſable, mais elles communiquent aux vins une odeur déſagréable.

Le procédé de cette expérience réuſſiroit toujours très-bien ſi l'on pouvoit avoir la couleur pure, ou qu'on la mît dans les tonneaux ſans le *drapeau* qui l'accompagne; car il eſt très-aiſé d'éteindre ſa grande vivacité ou ſa couleur pourpre, par l'addition d'un peu de ſucre brûlé de *rob* de prunelle ſauvage, de *rob* de cheſne, de *rob* de vin ou de quelqu'autre couleur approchante de celle du tan pour imiter la vraie couleur du vin d'Oporto.

(*a*) Voyez *la 14. Leçon, à la 2. expérience.*

QUATRIÉME

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de condenſer, ou de concêntrer les vins, les vinaigres, & les liqueurs faites avec le malt pour la commodité du tranſport.

PRenez une pinte de vin rouge ordinaire d'Oporto; mettez-la dans une bouteille platte bien bouchée; placez enſuite cette bouteille dans un mélange compoſé d'une partie de ſel marin, & de deux parties de neige, ou de glace pilée: la partie la plus aqueuſe du vin ſe gelera promptement; après quoi vous retirerez très-aiſément les parties du vin les plus épaiſſes, les plus colorées, & les plus ſpiritueuſes, en inclinant ſimplement la bouteille.

Méthode pour perfectionner les vins & les liqueurs potables par le moyen de la gelée.

Cette expérience, telle que nous venons de la décrire, eſt trop prompte, de façon que les parties du vin, les plus épaiſſes & les plus précieuſes peuvent être ſaiſies & retenues dans la glace. Ainſi pour la bien executer, il faut employer le froid naturel de la gelée en hyver. Par ce moyen les vins, les vinaigres, & les liqueurs de malt peuvent ſe réduire à un quatriéme de leur volume ordinaire, ſans aucune perte de leurs parties eſſentielles. L'eau inutile, ou même nuiſible, étant ſéparée par cette voie, laiſſe toutes les parties ſpiritueuſes du vin extrêmement ſaines & capables de ſe conſerver parfaites pendant pluſieurs années, comme on l'a éprouvé pluſieurs fois. Par un uſage & une application prudente de cette expérience, il eſt aiſé de concevoir les grands avantages qu'on pourroit en retirer pour le commerce des vins.

Régles qu'il faut obſerver dans cette expérience.

Par des moyens convenables & un peu d'adreſſe (qu'on acquiert aiſément par l'expérience), on peut, à très-peu de frais, réduire, ſuivant cette méthode, une grande quantité de petits vins, à une moindre de vins beaucoup plus forts, de maniére à augmenter leur valeur à proportion qu'on diminuera leur volume. On peut auſſi en réïterant l'opération pluſieurs fois, ſe procurer des vins extrêmement forts

& ſpiritueux, ou même une vraie quinteſcence pour perfectionner les vins les plus foibles. Dans cette vûe, il eſt à propos de ſe reſſouvenir que les pays de vignobles qui ſont montagneux ſont ſouvent couverts de neige, & que par ce moyen, on pourroit employer la congélation artificielle dans le tems même de la vendange. Nous n'indiquons, cependant cet expédient, que pour donner une idée ſuffiſante de cette méthode, & pour introduire une branche nouvelle & utile au commerce; car il n'eſt pas plus difficile de concentrer le ſuc des grappes, avant la fermentation, & ſur les lieux mêmes, que de concentrer le vin après qu'il a fermenté (*a*). Ou peut encore ajouter que l'Art de la congélation peut auſſi ſe perfectionner par un uſage convenable d'eau & de ſel ammoniac (*b*) ; on retireroit aiſément l'un & l'autre enſuite quand on n'en auroit plus beſoin ; mais il paroît qu'il faudroit encore quelque choſe de plus pour porter cette expérience à ſa perfection, avec tous les avantages qu'on peut en retirer.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour raccommoder *les vins qui tournent à l'aigre.*

Méthode pour *racommoder* les vins aigres.

PRenez une bouteille de vin rouge de Portugal qui commence à s'aigrir : jettez dedans une demi once, ou environ, d'eſprit de vin tartariſé, ſécouez enſuite la bouteille pour bien mêler l'eſprit de vin dans la liqueur, après quoi vous la laiſſerez repoſer pendant quelques jours, & vous la trouverez après ce tems évidemment adoucie.

Cette expérience dépend entiérement de la connoiſſance parfaite des acides & des alkalis (*c*), les meilleurs vins ont naturellement un peu d'acidité ; mais quand elle prévaut

(*a*) Voyez *la* 10. *Leçon, à la* 3. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 5. *Leçon, à la* 2. *expérience.*

(*c*) Voyez *l'explication de ces termes dans le Gloſſaire qui eſt à la tête de ces Leçons.*

trop, ils ſont picquans, & tendent à devenir dans l'état de vinaigre (*a*), mais en y introduiſant avec prudence de bon ſel alkali, tel que celui dont on a imbibé l'eſprit de vin, en le faiſant digérer ſur du ſel de tartre (ſuivant la méthode de préparer l'eſprit de vin tartariſé), il a le pouvoir par lui-même, d'ôter au vin ſa trop grande acidité, quoique l'eſprit de vin y contribue auſſi, & à d'autres égards il ſert beaucoup à la conſervation des vins (*b*) ſi on faiſoit cette opération avec grand ſoin, les vins qui tournent à l'aigre pourroient ſe rétablir tout-à-fait, & reſter dans cet état pendant quelque tems, de maniére à pouvoir les débiter. On peut ſe ſervir de la même méthode pour les liqueurs faites avec le malt lorſquelles ſont trop âpres, ou qu'elles tournent à l'aigre, & qu'elles ſont ſur le point de ſe convertir en vinaigre.

On fait ſouvent uſage d'un expédient de la même nature, à peu près, pour rétablir les petites bierres qui ſont devenues aigres. On y ajoute un peu de chaux, ou de coquille d'huitre miſe en poudre, parce que la chaux, & les coquilles d'huitres, étant des alkalis terreux, ôtent immédiatement la trop grande acidité de la liqueur, & font avec elle, une efferveſcence qui lui donne une force & une vivacité conſidérable ſi on la boit avant que l'efferveſcence ſoit totalement finie; mais pour la faire durer plus long-tems, il vaut mieux jetter la chaux ou les coquilles d'huitres dans le tonneau où eſt la liqueur, & la boire promptement après, ſans quoi elle ſe gâteroit infailliblement ſi on la gardoit long-tems (*c*).

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 2. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 4. *expérience*, *& le Supplement de la Leçon préſente.*

(*c*) Voyez *la* 7. *Leçon.*



SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode plus utile, & plus courte que celle qu'on emploie communément pour faire fermenter le malt à deſſein d'en obtenir de l'eau-de-vie, ou un eſprit inflammable par la diſtillation.

Méthode pour diſtiller le malt dans les Braſſeries.

PRenez dix livres de malt réduites en fines fleurs, & trois livres de farine de froment ordinaire; verſez d'abord deſſus huit pintes d'eau fraîche, & remuez bien le tout enſemble : enſuite verſez-y vingt pintes d'eau bouillante, & remuez auſſitôt comme auparavant. Laiſſez alors repoſer le mélange pendant deux heures : après quoi vous l'agiterez de nouveau, & quand il ſera froid vous y ajouterez deux onces de levure de bierre en maſſe, afin quelle puiſſe nager ſur la liqueur. Enſuite vous couvrirez le vaiſſeau légerement, de façon que l'air puiſſe y pénétrer, & vous le mettrez dans un lieu chaud pour y fermenter (*a*).

Ses uſages.

Cette expérience nous apprend la méthode des Allemands pour préparer leur décoction de malt pour en retirer l'eſprit. Cette levure leur épargne beaucoup d'embarras, & fournit une grande quantité d'eſprit : par ce moyen, ils réduiſent les deux opérations de la braſſerie & de la fermentation à une ſeule. En Angleterre la méthode eſt de braſſer & de mêler enſuite le tout enſemble pour en obtenir l'eſprit, comme ils font ordinairement pour la ſimple bierre; au lieu de faire bouillir le mouſt, ils le portent dans de grands réfrigerans, & le coulent enſuite dans leurs cuves à fermenter pour y bouillir avec la levure de bierre : par ce moyen ils doublent le travail néceſſaire pour cette opération, & perdent en même tems une très-grande quantité d'eſprit, en ôtant de l'alembic les parties les plus groſſiéres, de crainte qu'elles ne brûlent.

Ses avantages.

Selon la méthode de notre expérience où nous employons le malt moulu très-fin, nous avons toutes ſes parties ſuſcepti-

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon.*

bles de fermentation extrêmement divisées & capables de se mêler très-aisément avec l'eau. Par ce moyen nous pouvons aussi laisser dans l'alembic les parties grossiéres, sans crainte quelles se brûlent, parce qu'ayant été très-divisées d'abord, elles ont entiérement perdu leur viscosité dans la fermentation, de maniere à devenir assez légeres pour s'élever à la surface, ou se tenir au moins suspendues dans le liquide, & augmenter considérablement la quantité de l'esprit.

Régles qu'il faut observer dans cette expérience.

On a trouvé que la farine de froment non maltée étoit nécessaire pour se mêler plus intimément avec le malt, & pour prévenir l'excès de la fermentation qui éleve par-dessus les cuves la matiére de l'esprit. Mais comme la promptitude est particuliérement requise dans cette opération, pour éviter la dépense & un grand appareil de vaisseaux, on y ajoute une quantité considérable de levure de bierre pour accélerer la fermentation, afin qu'elle puisse être finie en deux ou trois jours.

Il faut ajouter plus de levure de bierre si l'air est froid, & moins lorsqu'il fait chaud. Il faut, au contraire, mettre plus de farine dans les tems chauds pour arrêter l'opération, & moins dans le froid pour la hâter, parce que dans le cas présent elle doit être très-rapide, au lieu que dans la fermentation des vins, plus l'opération s'exécute lentement, plus le vin est parfait. Cette régle peut aussi s'appliquer à l'expérience présente dans un dégré inférieur à la vérité; car il seroit possible de faire entrer la décoction du malt si promptement en fermentation, qu'elle tourneroit bientôt à la putréfaction (*a*); mais en suivant avec exactitude les différentes parties du procédé indiqué plus haut, on peut obtenir par la distillation tous les esprits que le malt & la farine sont capables de produire par la fermentation. La Leçon suivante nous enseignera la méthode qu'il faut employer pour se procurer cet esprit (*b*).

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon.*

(*b*) Voyez *la* 12. *Leçon*, *à la* 1. *exp.*

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons vû dans la Leçon précédente qu'on pouvoit faire avec du ſucre des fleurs de vin, des vins, des vinaigres, des eaux-de-vie, &c. dans quelque climat que ce fût, pourvû qu'on pût y avoir de l'eau & du tartre (*a*).

2°. Les liqueurs faites avec le malt & les vinaigres de malt peuvent ſe préparer très-aiſément dans les climats même les plus chauds avec le *rob*, ou l'extrait de malt; cette forme le rend très-commode pour le commerce, parce qu'on peut tranſporter toutes les parties eſſentielles du malt dans un petit volume, & les conſerver ſaines & parfaites pendant pluſieurs années (*b*).

3°. Toute la perfection de l'Art de faire le vinaigre conſiſte à convertir le ſucre en un tartre fluide, ou à trouver une méthode pour tenir en diſſolution une grande quantité de tartre dans l'eau (*c*).

4°. Il eſt poſſible de rapprocher tous les vins & tous les vinaigres à la conſiſtance d'un ſirop épais (*d*), puiſque leur matiére premiére qui n'eſt que du ſucre eſt ſous une forme ſolide, & qu'on peut les condenſer par la gelée à un dégré conſidérable de force & d'épaiſiſſement.

5°. On pourroit introduire un nouvel Art pour fournir les pays étrangers d'un ſirop fort chargé, ou d'un extrait en petit volume pour en faire des vins, des bierres, des vinaigres, & des eſprits inflammables dans tous les pays du monde avec un très-grand avantage (*e*). Cette obſervation mérite toute l'attention des Colonies qui cultivent le ſucre, & celle de leurs Souverains.

6°. Tous les ſucs doux & aigres, tels que ceux des fruits d'Eté, comme les cériſes, les groſeilles, &c. conſiſtent en

(*a*) Voyez *la* 1. *experience.* Voyez *auſſi la* 7. *Leçon*, *à la* 1. *expér.*

(*b*) Voyez *la* 1. *expérience.* Voyez *auſſi la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *expérience.*

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.* Voyez *auſſi la* 7. *Leçon*, *à la* 2. *expér.*

(*d*) Voyez *les expériences* 1. *&* 4.

(*e*) Voyez *la* 1. *& la* 4. *expérience.* Voyez *auſſi la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *exp.*

une ſubſtance ſucrée & tartareuſe, ou pour parler en termes plus poſitifs, en un ſucre actuel, & un tartre fluide effectif : cette obſervation peut nous ſervir de régle pour perfectionner ces ſucs naturels dans les mauvaiſes années, & même les imiter par le moyen de l'Art, comme auſſi de produire des vins, des vinaigres, & des eaux-de-vie ſans leur ſecours, par-tout où l'on pourra avoir du ſucre, & du tartre (*a*).

7°. Il y a une grande affinité entre le ſucre & le tartre, puiſque, non-ſeulement ils exiſtent enſemble, & ſont mêlés intimément dans tous les ſucs doux & aigres des végétaux, mais paroiſſent auſſi ſe convertir très-promptement l'un en l'autre réciproquement ; en effet, les ſucs acides & aigres des fruits qui ſont encore verds, deviennent ſucrés en muriſſant. Le vin qu'on ne fait qu'avec du ſucre & de l'eau, donne une grande quantité de tartre ; le ſucre peut ſe convertir totalement en vinaigre, & l'on ſçait que cette liqueur eſt un vrai tartre fluide. On peut tirer beaucoup de lumiére de ces expériences pour expliquer la nature de la végétation, de l'acidité, de la ſaveur douce, des végétaux encore verds, de ceux qui ſont murs, de la *vinification*, de l'*acétification*, & de l'Art d'obtenir le tartre (*b*).

8°. Il y a pluſieurs Arts dont la perfection peut dépendre entiérement d'une ſeule expérience, comme nous le voyons évidemment par la ſimple opération de convertir le tartre en eau & en ſucre (*c*) : cette expérience tend directement à perfectionner les Arts de faire les liqueurs douces, les fleurs de vin, les vins, les vinaigres & les eſprits.

9°. Il entre une très-grande quantité d'eau dans la compoſition naturelle des fleurs de vin, des vins, des vinaigres, & des eſprits inflammables (*d*), la preuve en eſt évidente, puiſque leur matiére premiére eſt entiérement contenue dans le ſucre ſous une forme ſéche. En effet, en le faiſant ſimplement diſſoudre dans l'eau & fermenter enſuite, on en fait du vin, ou une liqueur qu'on peut, par la congélation réduire à une quatriéme ou même à une ſixiéme partie de ſon volume naturel, ſans faire une perte conſidérable de ſa

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience*. Voyez *auſſi les Leçons* 7. & 10.

(*b*) Voy. *les Leçons* 7. & 10. Voy. *auſſi la Leçon préſente, à la* 1. *exp*.

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience*.

(*d*) Voyez *les expériences* 1. & 4.

matiére essentielle, ou de quelque chose de plus que de son flegme, ou de son eau superflue (*a*).

10°. Les accidens qui arrivent aux fleurs de vin, aux vins, & aux vinaigres, sont dûs ordinairement à une surabondance de parties aqueuses : si on pouvoit parvenir à la leur ôter sans leur enlever leur substance essentielle, on conserveroit ces différentes liqueurs dans un état de perfection, la concentration & la gelée nous en donnent un exemple, l'une & l'autre sépare les parties aqueuses du vin, du vinaigre, &c. sans nuire aux autres (*b*).

11°. On fait les différentes espéces de vins & d'eaux-de-vie sans nombre que nous connoissons, en ajoûtant simplement quelque plante odorante, ou l'huile essentielle de ces vins au moust naturel ou artificiel, pendant le tems de la fermentation (*c*). Il en est de même, proportion gardée, de la couleur des vins, qu'on peut, avec des matiéres colorantes, teindre en bleu, en verd, en jaune, ou en toute autre couleur s'il est nécessaire, aussi bien qu'en blanc, ou en rouge (*d*).

12°. L'agent Physique dans la clarification des vins & des autres liqueurs fermentées, est une substance visqueuse qui se saisit des particules grossiéres, & les fait couler à fond, ou les éleve à la surface du liquide : par ce moyen, elles se séparent, & ne se mêlent point avec le reste de la liqueur. C'est sur ce fondement qu'on pourroit peut-être découvrir quelques méthodes plus parfaites pour clarifier, que celles qui sont connues jusqu'ici (*e*).

13°. L'esprit de vin tartarisé, est un reméde pour les vins trop acides, & non-seulement leur ôte leur excès d'acidité; mais leur donne aussi plus de force, & les dispose à se clarifier quand ils sont épais & troubles (*f*).

14°. Le lait privé de sa crême décolore les vins rouges en précipitant au fond du tonneau, la partie colorante, & diminue pareillement, ou enleve même tout-à-fait, la couleur brune dont les vins blancs sont quelquefois teints (*g*).

(*a*) Voyez *l'expérience* 4.

(*b*) *Ibid.*

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.* Voyez *aussi la* 7. *Leçon, à la* 1. *expér.*

(*d*) Voyez *la* 3. *expérience.*

(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*

(*f*) Voyez *la* 5. *expérience.* Voyez *aussi le Supplement de cette Leçon.*

(*g*) Voyez *la* 2. *expérience.*

15°. La méthode de colorer les vins rouges artificiels peut-être perfectionnée par l'usage prudent d'une teinture de tourne-sol sans *drapeau*, ou d'un extrait de laque ordinaire, &c. mais particuliérement par une teinture faite avec de la peau de raisin rouge, ou bien avec une laque particuliére tirée du raisin de teinte (*a*).

16°. Il est au pouvoir de l'Art d'accélerer considérablement l'opération de la fermentation spiritueuse, & de la terminer en très-peu de jours; mais on ne doit employer cette méthode que lorsqu'on veut obtenir des esprits inflammables, & non pas du vin, parce qu'une telle fermentation précipitée, change, ou détruit la texture nécessaire dans les liqueurs vineuses (*b*).

(*a*) Voyez *la* 3. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 7. *Leçon.* Voy. *aussi la Leçon présente, à la* 6. *expérience, & le Supplement suivant.*



SUPPLEMENT

De la onziéme Leçon.

SECTION PREMIÉRE,

Sur la Théorie de la fermentation ſpiritueuſe.

LES principes de la fermentation ſpiritueuſe ayant été peu conſidérés juſques à préſent, dans toute leur étendue en comparaiſon de leurs uſages, nous avons penſé qu'il étoit à propos d'établir ici ſa théorie, d'une maniére conciſe & certaine d'après l'ouvrage que le Docteur *Stahl* a donné ſur cette matiére (*a*), nous y joindrons quelques obſervations, eû égard à ſa pratique.

La fermentation ſpiritueuſe eſt le réſultat d'un mouvement intérieur dû à l'efficacité de l'eau qui en eſt l'inſtrument. C'eſt donc ce mouvement qui ſépare, attenue, tranſporte, rejoint enſuite, & combine de nouveau d'une maniére particuliére, le ſel, l'huile & la terre, d'une matiére ſuſceptible de fermentation (*b*).

Les ſubſtances capables de fermentation ſont, par conſéquent, des corps mixtes compoſés de ſel, d'huile, & d'une terre ſubtile (*c*).

Les particules qui les compoſent ſont ſi petites chacune en particulier, que lorſqu'elles ſont ſéparées, elles deviennent inſenſibles. En effet, ni le toucher, ni la vûe ne peuvent les diſtinguer. Il arrive de-là que lorſqu'elles ſont répandues dans un fluide aqueux, elles ne lui ôtent point ſa tranſ-

(*a*) Voyez *les fondemens de ſa Zimotechnie.*

(*b*) V. *tous les exemples cités, principalement celui du ſucre avec l'eau qui peut repréſenter tous les autres.*

(*c*) *Dans leſquels toutes les ſubſtances* fermentatives *ſont réduites par l'analyſe Chymique.*

parence. Les corps capables de fermentation n'ont point auſſi d'odeur, ni de goût bien marqué, ſi ce n'eſt une odeur & une ſaveur douce.

Ces principes *fermentatifs*, ſçavoir, le ſel, l'huile, & la terre, doivent néceſſairement être dans l'état décompoſé: car la ſéparation ſuppoſe une connection précédente des parties les unes avec les autres. Mais par compoſé on ne doit pas entendre ici la *juxtà poſition* des parties, mais une adhérence intime des différentes petites particules: par ce moyen le ſel, l'huile, & la terre ſont dans une cohéſion & une union réelle & effective dans chacun de ces petits compoſés inſenſibles.

S'il arrive qu'un de ces principes ſoit ſurabondant, par rapport aux autres, quoiqu'il y ſoit joint par une union intime, toute l'efficacité de la fermentation eſt arrêtée ou diminuée, ou autrement déterminée pour ce moment, & limitée à une eſpéce particuliére de fermentation.

On remarque particuliérement ce que nous venons de dire dans les huiles volatiles ou eſſentielles. Comme ces huiles ſont ſurabondantes, eû égard aux autres principes quoiqu'elles leurs ſoient intimément unies, elles empêchent plutôt qu'elles n'excitent la fermentation ſpiritueuſe, & la diſpoſent à la putréfaction (*a*).

Si, au contraire, c'eſt le ſel qui domine, il n'empêche point le ſuccès de la fermentation, pourvu qu'il ait quelque eſpéce d'union avec les principes terreux & huileux: mais ſi ſon adhérence n'eſt pas bien parfaite, il eſt promptement ſéparé par l'eau de la portion qui eſt plus intimément unie aux autres principes, & par ce moyen il excite & provoque, en quelque façon l'opération.

Cette connection égale de ſel, d'huile, & de terre, dans une ſeule particule d'un compoſé, rend chaque corpuſcule ſoluble dans l'eau; c'eſt-à-dire, que ce corpuſcule étant, par le moyen de ſes particules ſalines, uni étroitement avec les corpuſcules aqueux, s'y meut en tous ſens, & s'y diſſout enfin entiérement.

Lorſque ces corpuſcules ne ſont pas joints avec l'eau de

(*a*) *Comme dans le macis, les clouds de geroſle, la muſcade, &c.*

cette maniére, plusieurs d'entr'eux s'unissent ensemble, soit en une masse grossiére, soit en une substance lâche ou spongieuse (*a*).

Quand ils sont délayés dans un peu d'eau, ils deviennent glissans, visqueux & onctueux au toucher, & affectent aussi le goût d'un douceur gluante & insipide (*b*).

Lorsqu'on les laisse en repos, ils perseverent dans leur cohésion mutuelle, & dans leur consistance solide ou séche, sans aucune altération (*c*).

Aussitôt qu'on y verse un fluide aqueux, il s'excite bientôt une commotion suivie d'une séparation subtile.

Cette commotion & cette séparation se fait dans toute la substance à la fois (*d*), car avant qu'on y ajoute de l'eau, la matiére est en une masse solide & séche; (*e*) si on la réduit en poudre, chaque grain forme une aggrégation de petits corpuscules encore plus minces. Si on les met dans l'eau, ils s'y dissolvent, & y flottent séparément jusqu'à ce qu'enfin ils deviennent si petits qu'ils soient invisibles, quoiqu'ils épaisissent la consistance de la liqueur.

Quand les particules de ces composés sont ainsi séparés, ils se désunissent par dégré, de leurs propres parties hétérogènes, c'est-à-dire, que les différentes particules qui les composent, sçavoir, le sel, l'huile, & la terre, sont séparées les unes des autres par l'interposition des parties de l'eau.

La premiere commotion n'est qu'une simple dissolution lorsque l'eau se saisit des molécules salines des composés, & les emporte avec elles; car il est bon d'observer que de tous ces différens principes les particules salines sont celles qui se dissolvent les premieres dans l'eau.

La séparation qui succéde à cette premiere commotion, c'est-à-dire, le mouvement de fermentation, est une opération très-différente. Elle débarrasse les parties huileuses & terrestres des molécules salines, partie par l'impulsion que ces

(*a*) *Comme l'orge dans la brasserie.*

(*b*) *Comme on le voit par tous les exemples que nous en avons cités.*

(*c*) Voyez *les expériences sur le malt, le raisin, le sucre, & tous les autres exemples que nous en avons déja donnés.*

(*d*) *Comme lorsque le sucre se dissout dans l'eau.*

(*e*) *Comme dans le malt, le sucre, &c.*

petits composés se communiquent les uns aux autres dans leur mouvement, & partie par la force des particules aqueuses qui se rencontrent, pour lors, continuellement, & les baignent sans cesse.

Ce mouvement s'exécute par le moyen de l'eau : ce fluide est une aggrégation d'un nombre infini de molécules qui sont dans une agitation perpétuelle. Leur petitesse étant d'ailleurs proportionnée à celle des corpuscules fermentatifs, leur mouvement, ou la puissance qu'ils ont de se mouvoir, sans cesse, par le moyen de la chaleur, & de l'agitation de l'air, les disposent à un autre mouvement encore plus subtile, qui passe jusques dans les corpuscules.

Un fluide aqueux donne donc ce mouvement principalement par un certain accord de figure & de grosseur que ces particules d'eau ont avec les particules de sel, qui se trouvent dans la matiére susceptible de fermentation. Cet accord leur donne la faculté de s'unir, & de se lier promptement & étroitement les uns avec les autres, de façon qu'ils s'émeuvent presque comme un seul & même composé, tandis que l'eau n'est en nulle maniére disposée à une cohésion immédiate avec l'huile & la terre. Par ce moyen, il y a une secousse inégale, dans tous les corpuscules qui composent toute la substance, & cette secousse à la fin poussant toujours au-dehors les particules salines, les écarte les unes des autres & produit une séparation réelle dans la connexion originelle de la matiére.

Si, au lieu d'eau, on verse un fluide huileux sur une substance capable de fermenter, il n'y aura point de fermentation spiritueuse, parce que l'huile ne donne ni ne peut donner une impulsion suffisante aux corpuscules qui sont plus grossiérs que ses propres particules constituantes, ni débarrasser l'huile ou les particules salines de l'adhésion qui les tient unies les unes avec les autres, & les enveloppe, pour ainsi dire, ou les défend de son action.

On peut donc conclure qu'un fluide aqueux est le seul, & le véritable instrument qui puisse procurer un mouvement de fermentation aux corpuscules qui se trouvent joints ensemble dans la matiére qu'on met à fermenter.

Comme les petites parties de ce fluide aqueux sont dans

un mouvement perpétuel, & que c'est par ce moyen, qu'elles agissent sur les corpuscules de la matiére qu'on veut faire entrer en fermentation, il faut une certaine quantité de ce mouvement, lequel dépend principalement de la chaleur extérieure.

Il est vrai qu'un dégré de froid considérable n'empêche pas absolument toute fermentation, quoiqu'elle la ralentisse beaucoup, & qu'une chaleur très-forte l'arrêteroit encore davantage. Le juste dégré de chaleur nécessaire pour exciter & accélerer cette opération, est un dégré moyen entre les deux termes de la glace & de l'eau bouillante.

L'accès de l'air extérieur, quoiqu'il ne soit pas absolument nécessaire, sert aussi beaucoup à provoquer & à accélerer cette action. L'air est en effet, le principal instrument qui fait mouvoir les particules huileuses, & le véritable agent, qui joint à l'action du feu, sert à séparer les substances huileuses (*a*).

Tandis que l'air contribue ainsi à hâter cet effet, il est cause en même tems, par son activité, qu'il se fait quelque altération, même assez remarquable dans les parties huileuses; car il est, non-seulement capable de les mouvoir; mais de les dissoudre absolument, de les désunir, & de les enlever en cet état de la totalité de la masse (*b*).

Il résulte de ce que nous venons de dire, que quoique l'air ne soit pas absolument nécessaire à la fermentation en général, cependant il y sert beaucoup dans certains cas, par le pouvoir qu'il a quelquefois de changer les différentes espéces de cette fermentation. C'est pourquoi, il est très-important de bien connoître cet agent: soit pour opérer du changement dans la matiére qui fermente, quand on le juge à propos, soit pour remédier aux dangers auxquels cette opération est sujette, soit pour les prévénir.

L'huile principe que l'air sépare & dissout aussi, est en même tems élastique, quoique probablement, elle n'acquere cette propriété que par la communication qu'elle a avec l'air, il donne à ses parties une subtilité extrême, de façon qu'une

(*a*) Voyez *la 2. Leçon, aux 3. & 4. expériences.*

(*b*) *Comme on le voit évidemment par la perte des esprits, & des odeurs dans les fermentations faites à l'air libre.*

petite quantité de cette huile contient un grand nombre de particules individuelles que peuvent remplir & ſaturer, pour ainſi dire, un très-grand volume d'air (*a*).

Il arrive donc que lorſqu'on ajoûte un fluide aqueux à une ſubſtance capable de fermenter, & qu'elle eſt expoſée à une chaleur modérée ou approchante de celle de l'air extérieur, il s'excite auſſitôt un mouvement de fermentation. L'eau, par ſon mouvement intérieur, diſſout les particules ſalines du compoſé & les emporte avec elle, tantôt à la ſurface, & tantôt au fond de la matiére parmi d'autres particules innombrables de même purement aqueuſes, & par conſéquent ſuſceptibles de fermentation. Il arrive de là que par cette colliſion, & ce frottement, les molécules huileuſes & terreſtres ſont à la fin ſéparées, & déſunies de leur connexion avec les parties ſalines.

Les particules huileuſes, comme les plus ſubtiles & les plus diſpoſées au mouvement élaſtique, s'éleveroient à la ſurface de la liqueur emportées par l'air, ſi elles n'étoient pas engagées, ou enveloppées dans les parties terreſtres : ces parties, non-ſeulement ne ſont pas diſpoſées, & ne ſont même pas propres à l'évaporation, mais ſont au contraire, fortement inclinées à former de groſſes maſſes ou des aggrégations avec les autres molécules terreſtres; & par ce moyen coulent à fond avec elles (*b*).

Avant que cet effet ſe manifeſte, c'eſt-à-dire, avant que pluſieurs de ces particules terreſtres ſoient parvenues par dégré à ſe raſſembler par leur rencontre fréquente les unes avec les autres, de maniére à former un volume aſſez conſidérable pour ne pouvoir pas être mû plus long-tems dans le fluide aqueux, il arrive que par les colliſions réïtérées, quelques-unes des molécules huileuſes qui ſont pour lors ſéparées des particules ſalines fortement agitées par les parties aqueuſes & déſunies des molécules terreſtres, ſont encore par dégrés réunies plus étroitement avec les parties ſalines, tandis que d'un autre côté, ces mêmes particules ſalines s'im-

(*a*) *Comme dans l'atmoſphere des végétaux odorans, & dans celui des parfums ou des ſubſtances qui ont une odeur forte, tels que le muſc, l'ambre gris, le camfre, l'aſſa-fœtida, &c.*

(*b*) *Sous la forme de lie ou de ſédiment.*

bibent, pour ainsi dire, & emportent avec elles quelques-unes des molécules terrestres : ce nouveau composé restant seul par la séparation des parties huileuses, flotte séparement dans le fluide (*a*).

Les différentes opérations que nous venons de décrire forment les résultats de la fermentation, sçavoir 1°. le tartre salin qui est produit par le dégagement des molécules salines, de la substance qui a fermenté, & qui donne à la liqueur qui en résulte, un goût acide : ce goût est plus sensible d'abord avant quelle soit entiérement composée & reposée, ou que le nouvel arrangement & la connexion des particules salines, huileuses & terrestres, soient dans leur état parfait ; mais après cette union la liqueur devient plus douce, ou moins piquante. 2°. Les molécules huileuses, étant mises en liberté, donnent à la liqueur une odeur forte, & forment la pellicule brillante qu'on voit à sa surface. 3°. Les parties terrestres qui sont jointes ensemble comme des espéces de grapes, sont cause que la liqueur paroît d'abord trouble, après quoi elles se précipitent visiblement sous la forme d'une véritable terre, ou d'une matiére semblable à de la craie, tandis que quelques-unes de ces parties terrestres, s'élevant, par le mouvement de la fermentation, jusqu'à la surface, ou à la pellicule huileuse qui y nage, épaissit la liqueur, après quoi elles emportent cette pellicule au fond avec elles. C'est ainsi que se forme la lie ; cette substance contient beaucoup d'huile. 4°. C'est à ce nouvel effort, ou à cette collision produite tant par la dissolution que par une nouvelle connexion des corpuscules salins & terrestres, qu'est dûe l'ébullition dans la fermentation. Enfin, c'est le même frottement répété des parties huileuses, avec les particules aqueuses & salines, qui produit l'esprit inflammable (*b*).

L'eau exécute tous ces changemens en devenant l'instrument & l'agent de plusieurs nouvelles séparations, transpositions & combinaisons : elle conserve en même tems ces nouvelles combinaisons, après qu'elles ont été formées par l'interposition

(*a*) *Il est à propos d'observer que toute cette doctrine n'est point donnée ici comme une hypothése, mais comme le résultat d'un examen suivi de tous les exemples, tant de la cause que de l'effet de la fermentation fondé sur de justes analogies.*

(*b*) Voyez *la 7. Leçon, à la 4. exp.*

l'interpoſition conſtante de ſes parties, ou par un concours eſſentiel (*a*). En effet, le vin ne ſçauroit, ſans être extrêmement altéré, perdre entiérement ſon humidité aqueuſe, quoiqu'on puiſſe lui enlever ſon eau ſuperflue, par le moyen de la congelation, ſans lui cauſer aucun préjudice (*b*).

Quoiqu'on puiſſe ôter aux matiéres ſuſceptibles de fermentation toute leur humidité aqueuſe, cependant elles retiennent toujours les marques certaines des altérations qu'elles ont ſouffertes, car l'eſprit de vin avec ſon flegme eſſentiel, reſte ſuſpendu dans le fluide à une certaine élévation : le ſel acide encroute la cuve, & la terre ſéche, ou la lie onctueuſe tombent au fond (*c*) dans ces deux derniéres ſubſtances, les parties aqueuſes ſont totalement ſéparées, ſans avoir ſouffert la moindre altération, ſoit pour la place qu'elles occupoient, ſoit pour l'état où elles avoient été miſes par l'action de la fermentation (*d*).

SECONDE SECTION.

Obſervations pratiques rélatives à la fermentation ſpiritueuſe.

IL réſulte de la doctrine que nous avons établie plus haut, que toute ſubſtance capable de fermenter, eſt en elle-même, ou du moins, peut être réduite, en un corps ſec & ſolide compoſé de molécules huileuſes, ſalines & terreſtres unies enſemble d'une maniére aſſez intime pour ſe diſſoudre parfaitement dans l'eau, & former une liqueur transparente quoique viſqueuſe. Il eſt donc poſſible d'évaluer combien le malt ou d'autres grains, le raiſin, ou quelqu'autre fruit peuvent fournir de parties propres à la fermentation par la quantité de matiéres ſéches, pures, ou ſucrées qu'elles

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon, à la* 4. *expérience.*

(*b*) *Ce qu'on remarque evidemment par le moyen de la congellation.*

(*c*) *Comme on le voit dans le tartre & dans les lies de vin lorſqu'elles ſont ſéches.*

(*d*) Voyez *la* 7. *Leçon.*

donneront : toutes leurs autres parties étant ou ſpongieuſes, ou aqueuſes, & totalement étrangeres au but qu'on ſe propoſe dans la fermentation.

Cette obſervation peut nous ſervir de régle pour réduire toutes les matiéres ſuſceptibles de fermentation à leur plus petit volume, & pour les conſerver en tout tems ſaines & propres aux différens uſages de la vie, en les réduiſant en un *ſucre* ſec & pur. Cette pratique n'a lieu généralement à préſent que pour les cannes de ſucre; on pourroit cependant, l'employer pour d'autres matiéres avec un très-grand avantage (*a*).

La perfection de la fermentation en général dépend de trois choſes, 1°. de la bonté & du choix de la matiere; 2°. de la pureté & de la juſte proportion de l'eau qu'on y y ajoute; 3°. des régles qu'on doit obſerver dans l'opération.

La bonté de la ſubſtance qu'on emploie dépend en général de ſa pureté, & de ſon entiére ſolubilité dans l'eau, ſans en diminuer la tranſparence, ni en changer la couleur. Toutes ces qualités ſe trouvent éminemment dans le ſucre royal, quoique la méthode, dont on ſe ſert ordinairement pour le préparer & le rafiner par le moyen d'une forte chaleur, lui ôte la faculté de fermenter auſſi promptement, au lieu que les ſucs des végétaux exprimés nouvellement, & qui n'ont point encore bouilli, y ſont très-diſpoſés. Par ce moyen la fermentation de ces ſucs eſt terminée beaucoup plutôt.

L'eau paſſe généralement pour être plus propre à la fermentation ſelon qu'elle contient plus de parties capables de fermenter. Telle eſt 1°. l'eau qui s'éléve naturellement dans les végétaux à meſure qu'ils croiſſent; 2°. l'eau de pluie qui eſt imprégnée de matiéres végétales; 3°. & l'eau de riviére qui en contient auſſi, quoiqu'en petite quantité. L'eau de certaines ſources eſt la plus pure & la moins altérée par des mixtions étrangeres. Avec cette connoiſſance, on peut faire l'eſtimation la plus juſte des ſubſtances capables de fermenter, pourvu qu'il ne s'y rencontre point quelqu'autre obſtacle contraire à la fermentation (*b*).

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon, à la* 1. *expérience, & la* 10. *Leçon, à la* 3. *exp.*

(*b*) Voyez *les Leçons* 5. 7. *&* 10.

La quantité, ou la juſte proportion de l'eau doit être limitée par la nature de la matiére qu'on veut faire entrer en fermentation. On voit, par exemple, que les ſubſtances ſéches ne fermentent jamais d'elles-mêmes : qu'un peu d'humidité les diſpoſe plutôt à la putréfaction, qu'à la fermentation (*a*), & qu'une trop grande quantité d'eau les écarte & diſperſe tellement leurs parties dans le fluide, qu'elles n'ont plus aucun effet les unes ſur les autres, & qu'elles s'y perdent, pour ainſi dire. Il faut donc une certaine proportion moyenne qui puiſſe faire entrer librement toute la maſſe en fermentation, & lui laiſſer cependant prendre un corps & une conſiſtance qui puiſſe la rendre capable d'être gardée pendant long-tems ſaine & parfaite. Cette proportion eſt aux environs des deux tiers, ou des trois quarts d'eau, ſur une partie d'une ſubſtance ſéche parfaitement pure & capable de fermenter.

Les régles qu'on doit obſerver dans cette opération ſont renfermées dans les deux articles ſuivants : 1°. dans la maniére de mettre la ſubſtance en fermentation, & 2°. dans la conduite de l'opération. On peut faire entrer en fermentation une matiére avec addition, ou ſans addition, avec chaleur, ou ſans chaleur, ſelon le climat ou la ſaiſon de l'année. Le ſuc du raiſin nouvellement exprimé, exige rarement l'un & l'autre; mais il fermente de lui-même, & cette opération s'acheve en peu de jours. Dans les pays froids, tous les ſucs capables de fermenter, ont beſoin d'être excités par une chaleur artificielle, & l'addition d'un ferment convenable. Cette chaleur ne doit être que tiéde, & la quantité de ferment peu conſidérable, afin que l'opération puiſſe commencer promptement avant que la liqueur ait pû recevoir aucun dommage de l'air extérieur ou du changement de tems. Le ferment qu'on emploie doit être de la même nature que la liqueur, ou tiré d'une ſubſtance de la même eſpéce en fermentation; autrement, il communiqueroit & introduiroit dans la matiére ſes qualités étrangeres.

Les ferments ſont des ſubſtances ajoutées aux liqueurs qu'on veut faire fermenter; ils font commencer & finir cette opération plutôt qu'elle n'auroit fait d'elle-même. Ce ſont

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon.*

les parties les plus ſubtiles & les plus mobiles d'une liqueur en fermentation déja ſéparées des autres molécules plus groſſiéres, & moins actives, & rejettées vers la ſurface de la liqueur qui fermente. Ce ſont ces parties ſubtiles qu'on prend dans cet état, pour les ajouter à une portion de liqueur fraîche, qu'on appelle ferments : mais il faut prendre garde d'en trop mettre, car au lieu d'accélerer l'opération, le ferment gâteroit par un trop grand déſordre, & une trop grande confuſion. Il eſt auſſi difficile de remédier à ces inconvéniens que de les prévenir.

Les régles qu'on doit obſerver pendant l'opération, regardent l'admiſſion, ou l'excluſion de l'air, & la chaleur du lieu où elle ſe fait. Le libre accès de l'air excite & accélere généralement l'opération; mais il enleve quelques-unes des parties onctueuſes les plus fines & les plus volatiles, & par ce moyen appauvrit la liqueur. Ainſi la méthode la plus parfaite, eſt d'en exclure l'air, & de faire l'opération dans un tonneau bouché, ſi la promptitude n'eſt pas néceſſaire ; en laiſſant un peu d'eſpace vuide, il n'y a point à craindre que le vaiſſeau creve. On peut encore prévenir ce danger en metttant une ſoupape au tonneau : cette ſoupape ſert en même tems, à laiſſer ſortir l'air impur qui s'y trouve contenu, parce qu'en général, la fermentation en produit : & s'il étoit trop long-tems retenu dans le tonneau, la liqueur pourroit s'en charger & prendre un goût, & une odeur déſagréable. Si le climat, ou la ſaiſon eſt froide, il faut entretenir une chaleur modérée dans le lieu où ſe fait l'opération, ſoit par le feu, ſoit par quelqu'autre moyen; autrement la fermentation languiroit, ou s'arrêteroit avant qu'elle fût entiérement achevée.

Ces précautions étant exactement obſervées, l'opération s'exécutera avec un très-grand avantage ; lorſqu'elle ſera totalement finie, ou même un peu avancée, il faut avoir ſoin de bien boucher le tonneau pour préſerver la liqueur du contact de l'air extérieur, afin qu'elle puiſſe ſe perfectionner & ſe dépurer d'elle-même. En effet, elle ne manqueroit jamais de ſe clarifier ſi l'on n'avoit point commis de faute pendant l'opération. Cette méthode eſt la plus parfaite de toutes pour faire fermenter les vins, ou les autres liqueurs ſuſceptibles

de fermentation (*a*); mais il n'y a d'autres régles, & d'autres précautions néceſſaires lorſque la nature ne fournit que des ſucs imparfaits, ou dont la mixtion n'eſt pas bien faite, comme ceux des mauvais vignobles, &c. (*b*).

Cette méthode de faire ſubir la fermentation aux vins & aux autres liqueurs, dans un vaiſſeau fermé, eſt quelquefois lente, & la promptitude eſt ſouvent ſi néceſſaire, qu'elle devient l'objet le plus important à conſidérer. En conſéquence, nous allons examiner les différens moyens que l'Art peut employer pour accélerer l'opération, ſans faire un préjudice conſidérable à la liqueur.

Les moyens qui tendent principalement à hâter la fermentation ſont 1°. de rendre la liqueur ſuffiſamment claire; 2°. d'y ajouter une grande quantité de ferment; 3°. de maintenir le tout dans un juſte dégré de chaleur; & 4°. de donner un libre accès à l'air extérieur.

On obſerve ordinairement que la fermentation des vins foibles s'acheve plus promptement que celle des vins plus forts, comme ſi la rapidité de leur action diminuoit leur force naturelle; mais il eſt aiſé de ſuppléer enſuite à ce défaut, en y ajoutant de l'eſprit de vin, ou des vins plus forts, comme on a coutume de le pratiquer dans les pays de vignobles lorſque le raiſin eſt trop aqueux (*c*).

On peut hâter l'opération de la fermentation en ajoutant une grande quantité de ferment: cette addition eſt même néceſſaire pour faire tous les vins artificiels, lorſque le ſuc des végétaux n'eſt pas nouvellement exprimé, ou qu'il a ſubi l'action du feu, à moins qu'on ne veuille avoir du vin à moitié fermenté, à deſſein de conſerver ſa douceur, & de le faire paroître plus fort: il perd cependant toujours un peu de ſa force & de ſon eſprit; mais on peut y remédier aiſément en y ajoutant de l'eau-de-vie.

Lorſqu'on veut accélerer la fermentation, l'Artiſte doit, par tous les moyens poſſibles, tâcher de conſerver une température convenable, c'eſt-à-dire, un dégré de chaleur tiéde, ſi le climat ne la fournit pas naturellement; car la chaleur a

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 1. *expérience.* Voyez *auſſi la* 11. *Leçon*, *à la* 1. *expérience.*

(*b*) Voyez *les Leçons* 7. *&* 11.

(*c*) Voyez *la* 11. *Leçon*, *à la* 4. *expérience.*

particuliérement le pouvoir de liquéfier, & d'éclaircir tous les ſucs ſuſceptibles de fermentation, ainſi que de les affoiblir pour le moment, ſans diminuer cependant leur force réelle (comme on les affoiblit en les mêlant avec l'eau) mais plutôt de l'augmenter ſi cette chaleur ne dure pas trop longtems, ou qu'elle ne ſoit pas trop violente.

Quoique le trop libre accès de l'air extérieur, comme nous l'avons déja obſervé, accélere beaucoup l'opération, il fait cependant un tort conſidérable à la liqueur, en enlevant ſes parties les plus volatiles, & les plus ſpiritueuſes; par conſéquent, l'air extérieur ne doit être admis qu'avec beaucoup de prudence, principalement au commencement de l'opération pour exciter ſeulement le mouvement de fermentation. Enſuite il eſt aiſé de retenir les parties ſpiritueuſes, & de les empêcher de s'évaporer, en couvrant le vaiſſeau vers la fin de l'opération, ou en ne lui donnant que très-peu d'air. Lorſque ces différens moyens ſont prudemment mis en uſage, l'opération s'exécute avec une grande promptitude & un grand avantage, pourvu que la ſubſtance qu'on emploie ſoit bien diſpoſée, & que le mélange des parties ſalines, ou acides, huileuſes & terreſtres, ſoit parfait.

Les phénomenes de la fermentation ſpiritueuſe varient beaucoup, & différent ſelon le dégré de l'opération. Quoique le dernier effet qui en réſulte, ſoit généralement le même, quelquefois la fermentation donne naturellement des ſignes manifeſtes par l'écume, le ſifflement, l'exploſion, &c. quelquefois auſſi, à peine en donne-t-elle le moindre indice. On peut donc conclure que cette opération doit être conſidérée, tantôt comme apparente, & tantôt comme intérieure. L'apparente ſe connoît facilement par ſes effets; mais l'intérieure a été moins examinée.

Quand quelque matiére capable de fermenter a été ſuffiſamment délayée dans l'eau, elle tend auſſitôt naturellement à la fermentation: elle fermente ſouvent en effet, & produit du vin, quoique l'Artiſte n'apperçoive ni ne puiſſe appercevoir aucun mouvement de fermentation dans la liqueur. Dans ce cas, lorſqu'on n'a employé aucun ferment, & que l'opération s'exécute d'une maniere naturelle, lente & ſans frémiſſement, on obſerve communément à la ſurface

du liquide, une pellicule mince, & liſſe, au lieu de cette écume qui ſe répand ſur toute la liqueur dans une fermentation plus vive; cette pellicule conſerve les parties les plus ſubtiles de la ſubſtance, & empêche leur évaporation; quelquefois auſſi on apperçoit à la ſurface une ſubſtance qui paroît moiſie, qui ne ſe mêle point avec le corps de la liqueur & ne lui communique aucun mauvais goût. On a ſouvent conduit une fermentation lente de cette maniére pendant pluſieurs mois, ſans aucune diſſipation d'eſprits, & ſans les autres ſignes ordinaires de cette opération, quoiqu'elle ſe ſoit à la fin terminée dans la plus grande perfection.

Il reſte pendant long-tems dans la liqueur quelque choſe d'analogue à cette fermentation inſenſible, après que la fermentation ordinaire & tumultueuſe eſt finie. Ce léger mouvement laiſſe l'opération imparfaite, de maniére que la liqueur exige enſuite un tems conſidérable pour ſe repoſer, ſe clarifier & devenir propre à ſervir de boiſſon, au lieu que par la méthode que nous venons d'enſeigner, ces reſtes de fermentation finiſſent en même tems que l'opération: c'eſt en cela que conſiſte une grande partie des avantages de la fermentation lente & exécutée dans un vaiſſeau fermé, ſur la méthode ordinaire.

Il eſt à propos d'obſerver que quoique la fermentation d'une petite quantité de liqueur s'acheve plus promptement que celle d'une plus conſidérable, il arrive cependant que la plus grande fermente mieux, parce qu'un grand volume de liqueur n'eſt pas ſi ſujet à recevoir des altérations de la chaleur, du froid, de l'air extérieur, ou de quelqu'autre circonſtance ſemblable; un fait même aſſez ſurprenant, & qu'il eſt bon de remarquer, c'eſt qu'entre une petite, & une grande quantité de la même liqueur auxquelles il n'eſt arrivé aucun accident,& qu'on a fait fermenter avec les mêmes précautions il y a une différence ſenſible entre celle qui a fermenté dans un grand vaiſſeau, & celle qui a fermenté dans un petit.

Les vins foibles peuvent ſubir une ſeconde fermentation, lorſqu'on y mêle des matiéres propres à fermenter, & devenir par ce moyen plus forts, & plus ſpiritueux. Cette méthode les rend propres à l'exportation, &c. Car on a remarqué que les vins dont la fermentation étoit finie au bout de huit ou

dix jours, n'étoient pas ordinairement capables de ſupporter la mer.

Une précaution qu'il eſt néceſſaire d'obſerver dans toutes les fermentations pour prévénir la trop grande chaleur extérieure dans la crainte que la fermentation ne ſe change en putréfaction (*a*), eſt de mettre les vins dans un lieu plus frais quand la violence de l'opération eſt paſſée ; par ce moyen ils peuvent ſe clarifier d'eux-mêmes par dégrés, ſans danger de tourner à l'acide, comme il leur arrive ſouvent quand on les laiſſe dans un lieu chaud. Si l'on ne peut pas les garder dans un endroit qui ſoit à l'abri de la chaleur, il faut les ſoutirer de bonne heure de deſſus leurs lies pour les conſerver ſains & les empêcher de devenir aigres, viſqueux & troubles (*b*).

Il faut encore remarquer que dans toutes les liqueurs préparées par la fermentation, l'interpoſition de l'eau conſerve non-ſeulement les parties ſalines, huileuſes, & ſpiritueuſes ; mais encore les mucilagineuſes & les terreſtres dans leur juſte arrangement, & ſert en quelque façon à les unir. Car ſi la connexion de ces dernieres avec les premiéres ceſſoit, il arriveroit des changemens dont il ne ſeroit pas poſſible de prévenir les pernicieux effets, & la liqueur ſe corromproit bientôt (*c*). Il réſulte de cette opération que ſi une liqueur fermentée eſt agitée par un grand bouillonnement, ou une grande chaleur, l'arrangement propre de ſes parties eſt altéré, & la liqueur devient non-ſeulement épaiſſe & trouble, mais plus ſaline, & plus âpre par la ſéparation des molécules ſpiritueuſes, huileuſes & ſalines, dont l'acrimonie étoit enveloppée ou émouſſée en quelque façon par leur union précédente.

Il y a des liqueurs qui s'altereroient, ou ſe putréfieroient très-promptement, ſi elles n'étoient conſervées avec ſoin après leur fermentation, ſurtout, ſi par quelque grande commotion occaſionnée par la chaleur, la connexion la plus intime des parties ſpiritueuſes avec les molécules ſalines & mucilagineuſes, ou même avec les particules aqueuſes, étoit dérangée & interrompue, parce qu'il arriveroit que toute la liqueur ſe tourneroit en vinaigre, ou en une ſubſtance

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon.* (*b*) *Ibid.* (*c*) *Ibid.*

viſqueuſe,

visqueuse, corrompue & putride (*a*). Si au contraire, on conserve soigneusement en repos une liqueur quelconque qui a fermenté, & qu'on la mette à l'abri des injures de l'air extérieur, elle demeurera long-tems dans un état sain & incorruptible, comme on le voit tous les jours dans les vins & dans les liqueurs faites avec le malt.

Toutes ces liqueurs fermentées résisteroient encore plus long-tems aux changemens de tems & aux différentes saisons de l'année, chaudes, ou froides & à l'humidité de l'air si capable de produire la fermentation (*b*), si on en séparoit l'eau superflue par le moyen de l'Art, de façon que la liqueur pût-être concentrée par elle-même; dans cet état elle pourroit se conserver inaltérable pendant plusieurs années, malgré les chaleurs de l'été & le froid de l'hyver (*c*).

Quand on fait l'analyse Chymique de ces liqueurs, la premiére partie qui monte est l'esprit inflammable, ensuite le flegme mêlé d'acide, & d'huile essentielle (*d*); il reste après au fond de l'alembic une matiére épaisse, ou le *rob* du vin: ce *rob* dégagé de son humidité superflue, se conserve très-bien: il a beaucoup de tartre; mais la simple mixtion de ces différentes parties unies ensemble, ne redonne point la liqueur primitive; il est donc prouvé que ces substances étoient précédemment unies ensemble d'une maniére particuliére qui a été dérangée ou détruite dans l'action de la séparation. Il falloit d'ailleurs que chacune de ces productions eût reçu une nouvelle espéce d'altération particuliére dans cette séparation, qui les empêchât de se réunir comme auparavant, à moins qu'on n'y ajoutât une substance propre intermédiaire, ou qu'on ne les fît fermenter de nouveau.

On peut donc conclure des principes que nous venons d'établir, que le vin naturel consiste en beaucoup d'eau, une certaine quantité d'esprit inflammable, un peu d'huile essentielle, une juste proportion de sel acide jointe à une substance mixte ou au *rob*, que *Becher* appelle *substance moyenne*

(*a*) Voyez *la 7. Leçon.*

(*b*) *Il y a quelques Chymistes qui regardent l'humidité de l'air comme la cause principale qui fait tourner les vins.*

(*c*) Voyez *la 11. Leçon, à la 4. expérience.*

(*d*) C'est improprement qu'on donne le nom d'huile essentielle à cette huile.

du vin. Quand ces différentes parties demeurent conſtamment unies enſemble dans une juſte proportion, le vin eſt pour lors dans ſon état de perfection; mais lorſque leur connexion ſe trouve lâche, ou que quelques-unes de ces parties eſt défectueuſe en elle-même ou ſurabondante, alors le vin eſt imparfait & ſujet à des changemens, & à des altérations qui peuvent le rendre fort mauvais. Ces obſervations nous apprennent le véritable fondement de ce qu'on peut appeller avec raiſon, le bon ou le mauvais état des vins.

On voit évidemment qu'une grande quantité d'eau entre néceſſairement dans la compoſition du vin ordinaire, par la préparation des vins artificiels (*a*), & la congellation des naturels (*b*); mais quoique cette grande quantité d'eau ſoit néceſſaire à la fermentation, & ſerve à la porter à ſa perfection, non-ſeulement elle n'eſt pas eſſentielle aux vins; mais tellement étrangere & nuiſible, qu'elle rend les vins ſuſceptibles d'une altération dont ils n'auroient pas été capables ſans elle. On peut en conclure que le préſervatif le plus ſouverain pour tous les vins en général, eſt de les priver de leur eau ſuperflue pour les rendre parfaits & inaltérables, à moins de quelque accident imprévu & extraordinaire. En effet, ce reméde eſt ſi efficace, qu'on n'a plus beſoin d'aucun autre, & que les vins les plus aqueux, & les plus foibles, peuvent par ce moyen devenir durables & acquérir du corps (*c*).

La difficulté qu'on peut trouver dans l'uſage de ce puiſſant reméde, eu égard à la grande quantité de vins qui en ont beſoin, doit cependant faire regarder comme plus commode & plus facile, une autre méthode qu'on emploie quelquefois : elle conſiſte à ſe ſervir d'eſprit de vin rectifié dans une aſſez grande proportion, pour qu'il puiſſe prévénir tous les changemens que les vins pourroient ſubir, & conſerver ſes parties eſſentielles comme une eſpéce de baume; mais quand le *mal eſt invétéré*, l'eſprit de vin tout ſeul n'eſt pas ſuffiſant, à moins qu'il ne ſoit joint à quelque autre ſubſtance qui puiſſe donner du corps & de la force aux vins. Ainſi il eſt à propos d'avoir toujours une certaine quantité de vin toute prête : il faut auſſi que ce vin ſoit aſſez fort pour redon-

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 1. *expérience.*

(*b*) Voy. *la* 11. *Leçon*, *à la* 4. *exp.*

(*c*) *Ibid.*

ner le mouvement de fermentation : d'excellent eſprit de vin qu'on ajoute enſuite dans une juſte proportion ne peut produire qu'un très-bon effet principalement ſi le tout eſt fortifié par un peu d'huile eſſentielle de vin, qui n'eſt jamais parfaite dans les vins qui ſont trop aqueux. Cette *maladie* étant une des principales dans les vins ou du moins celle à laquelle toutes les autres doivent leur origine, il peut être à propos de donner ici un procédé qu'on a trouvé très-propre pour remédier à cet accident.

Prenez une once d'huile eſſentielle de vin très-parfaite; mêlez-la, par la trituration avec une livre de ſucre bien ſec, pour en faire un *Oleo-Saccharum* : diſſolvez enſuite cet *Oleo-Saccharum* dans huit pintes du vin le plus fort, auquel vous ajouterez huit pintes de l'eſprit de vin le mieux rectifié, de maniére qu'ils puiſſent être bien incorporés enſemble : la doſe de ce mélange doit être proportionnée au beſoin qu'en a le vin qu'on veut rétablir dans ſon premier état; mais ordinairement la moitié de la doſe exprimée plus haut, ſuffit pour un muid & demi de vin.

Il y a encore une autre *maladie* des vins, qui eſt l'oppoſée de celle que nous venons de décrire, c'eſt lorſqu'on les a trop privés de leur humidité aqueuſe. Ce manque d'eau les rend, pour ainſi dire, *ſecs* & même *brûlés*, ſi l'on peut ſe ſervir de ce terme. Il eſt vrai que cet accident ne ſçauroit arriver que lorſqu'on fait concentrer le vin : cette opération rapproche en effet ſes parties eſſentielles à un tel dégré qu'il n'eſt plus propre à boire, juſqu'à ce qu'on les ait ſéparées en les délayant dans quelqu'autre liquide, mais l'eau ne doit pas être employée ſeule, de crainte de rendre le vin fade & plat. La meilleure façon dans ce cas eſt de prendre du vin foible & ſans goût (*a*) auquel on communique le dégré de force qu'on veut.

La méthode artificielle de préparer les vins rend tous ces procédés inutiles, parce qu'elle prévient entiérement leurs maladies, de maniére qu'ils ne ſont ni trop aqueux, ni trop *ſecs* ; mais parfaits pour toujours, ſans être ſujets à tourner à l'aigre, à filer, ou à ſe corrompre, quand on les a une fois bien dégagés de leurs lies groſſiéres en les ſoutirant.

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon, à la* 1. *expérience.*

Dans le cas où les vins ne ſe clarifient pas promptement d'eux-mêmes, l'addition d'un peu d'eſprit de vin tartariſé en accélere l'effet (*a*); ou bien on peut faire uſage d'un reméde généralement bon pour tous les vins qui ſont trop foibles & trop aqueux. Pour cet effet, prenez un eſprit inflammable pur & ſans goût tiré du ſucre; faites-le digérer ſur une dixiéme partie de ſel de tartre bien pur & bien ſec pendant trois jours, après quoi vous décanterez la liqueur, & vous la verſerez ſur dix fois ſa quantité d'un vin aſſez fort, pour fermenter de nouveau: enſuite en verſant ſix ou huit pintes de cette liqueur, elle perfectionnera & clarifiera en peu de tems un muid & demi de vin ordinaire.

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon, & les expériences* 2. & 4.



DOUZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Quelques expériences pour augmenter & perfectionner les Arts qui dépendent de la diſtillation, ſçavoir, la diſtillation du malt, ſa rectification & ſa compoſition.

APRÉS avoir donné différens procédés ſur les Arts qui dépendent immédiatement de la fermentation des végétaux, nous allons examiner maintenant les moyens de perfectionner l'Art de la diſtillation, qui ſuppoſe toujours une fermentation précédente. Sujet de cette Leçon.

Nous employons ici le mot de diſtillation dans le ſens ordinaire. Ce mot ſignifie l'Art de retirer des ſubſtances végétales, tous les eſprits inflammables, les eaux-de-vie, le *rum*, les *arraks*, & autres liqueurs ſemblables, par le moyen d'une fermentation, ſuivie d'un procédé particulier. Ce procédé s'exécute par le moyen d'un alembic avec ſon ſerpentin & ſon réfrigerant. Ce que c'eſt que la diſtillation.

Les Arts que nous avons à conſidérer dans cette Leçon, ſont ceux de la diſtillation, de la rectification, & de la compoſition du malt, joints aux connoiſſances qui concernent le commerce des eaux-de-vie, les viſites des Commis des Douanes, lorſqu'il s'agit de taxer les liqueurs ſpiritueuſes: Enfin tout ce qui a rapport au Commerce des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, & des eaux cordiales en général. Quels ſont les Arts qui dépendent principalement de la diſtillation.

Les expériences contenues dans cette Leçon, nous enſeigneront, 1°. la méthode de diſtiller l'eſprit du mouſt de malt fermenté, communément appellé *bierre* pour en obtenir de l'eau-de-vie, ou de l'eſprit de malt ordinaire, dont les Diſtillateurs, les Apoticaires, &c. font différentes eaux cordiales. 2°. La ſeconde expérience apprendra la méthode qu'il Sujet des expériences de cette Leçon.

faut employer pour purifier, ou rectifier cet esprit qui coule le premier de l'alembic, pour en retirer un bon esprit d'épreuve, c'est-à-dire, un esprit qui consiste ordinairement en moitié eau, & moitié alkool. 3°. La troisiéme enseignera l'Art de rectifier les distillations, ou la méthode de rendre l'esprit d'épreuve des Distillateurs de malt plus pur & plus doux, afin qu'il puisse être d'usage aux Apoticaires, & à ceux qui composent des liqueurs pour la table. 4°. La quatriéme nous apprendra la vraie méthode d'examiner l'esprit d'épreuve, & on y démontrera les défauts des méthodes dont on se sert ordinairement pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, &c. 5°. Enfin notre cinquiéme & derniére expérience enseignera la méthode de faire ou de composer des eaux cordiales des plus parfaites.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de distiller la bierre, ou un mélange fermenté de farine & de malt, à dessein d'en obtenir l'esprit.

Distillation de la bierre.

PRenez la bierre préparée de la derniére expérience de notre Leçon précédente : agitez-la vivement ; après quoi, vous en remplirez un alembic aux deux tiers, que vous mettrez au bain-marie : ensuite vous remuerez la matiére de nouveau, jusqu'à ce qu'elle commence à frémir : alors vous couvrirez l'alembic de son chapiteau, & vous luterez bien tout autour : vous verrez bientôt couler par le bec du serpentin une liqueur spiritueuse en un petit ruisseau, & cette liqueur sera inflammable : continuez toujours la distillation, tant que vous verrez la liqueur qui passe s'enflammer lorsqu'on approche une lumiére de sa vapeur.

Les esprits inflammables foibles.

Par le procédé que nous venons de donner, vous obtiendrez ce que les Distillateurs de malt appellent un esprit inflammable foible, c'est-à-dire, une liqueur spiritueuse tirée du malt & de la farine fermentés : cette liqueur est si noyée d'eau, que la derniére portion qu'on en retire, ne s'enflamme

plus à la chaleur du chapiteau de l'alembic. La liqueur qui coule après que l'esprit d'épreuve est passé, & qui n'est point inflammable, s'appelle *flegme*.

La même expérience plus étendue.

On pourroit rendre cette expérience générale, avec quelques légers changemens selon les circonstances; ou du moins, elle pourroit servir d'exemple dans les différens moyens qu'on emploie pour obtenir des esprits inflammables, soit des eaux-de-vie, des *rums*, des *arraks*, des esprits de cidres, soit d'autres liqueurs semblables : en effet, si on traitoit de la même maniére des vins, des bierres, ou d'autres liqueurs fermentées retirées du sucre, des racines, des fruits, &c. elles donneroient toutes un esprit inflammable, différent seulement selon la nature particuliére, le goût, ou l'odeur de la substance qu'on auroit fait distiller.

Il n'y a cependant aucune de ces substances qui pût fournir de l'esprit inflammable, si elles n'avoient pas fermenté précédemment (*a*) : ainsi quoiqu'on distillât le suc nouvellement exprimé du raisin, ou de quelqu'autre substance susceptible de fermentation, même jusqu'à siccité, on n'obtiendroit pas une seule goute d'esprit inflammable. On peut donc conclure que cette sorte d'esprit ne sçauroit être produit que par la fermentation (*b*).

Précautions nécessaires dans cette expérience.

Les précautions nécessaires pour faire réussir cette expérience, & obtenir un esprit inflammable parfait sont, 1°. que la fermentation ait été bien faite, que la liqueur soit réellement vineuse (*c*) 2°. qu'elle soit distillée lentement par le moyen d'un feu doux & bien reglé : 3°. que l'huile grossiére qui monte quelquefois avec l'esprit inflammable, soit retenue dans un vase convenable, ou dans une double flanelle épaisse, placée sous le bec du serpentin. Si toutes ces précautions ont été exactement observées, on retirera une quantité considérable d'esprit inflammable foible.

Comment on doit conduire cette opération.

Lorsque tout l'esprit inflammable est passé, il reste dans l'alembic ce qu'on appelle communément résidu, c'est-à-dire, la partie grossiére de la farine & du malt fermentés mêlés ensemble dans de l'eau. L'usage qu'on fait ordinairement de cette matiére, est d'en nourrir des porcs : c'est

(*a*) Voyez *la* 7. *Leçon*, *à la* 4. *expérience.*

(*b*) Voyez *la* 11. *Leçon.*

(*c*) Voyez *les Leçons* 7. & 11.

pour cela que les Distillateurs de malt en Angleterre font généralement un grand commerce de ces animaux, mais en Hollande c'est un commerce séparé.

Nous avons déja parcouru trois des principales branches de la distillation du malt, sçavoir, la brasserie, la fermentation & la premiére partie de la distillation, ou la maniére de composer le moust, de le mettre à fermenter dans une cuve, & de le distiller ensuite (*a*). Il ne nous reste donc plus à présent qu'une partie de cet Art à examiner, sçavoir, la rectification, ou la méthode pour faire ce qu'on appelle l'*esprit d'épreuve*, & c'est ce que l'expérience suivante nous enseignera.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne une méthode pour la rectification simple, ou la distillation des esprits inflammables foibles produits par l'expérience précédente pour en faire un esprit d'épreuve.

Esprit d'*épreuve.*

PRenez les esprits inflammables foibles que vous aurez obtenus par l'expérience précédente, & distillez-les au bain-marie : vous aurez par ce moyen un esprit inflammable rectifié plus pur, & plus fort que le précédent : cet esprit mêlé avec une certaine quantité du flegme qui passe avec lui dans la distillation, est ce que les Distillateurs de malt connoissent sous le nom de *bon esprit d'épreuve*, ou d'esprit de malt rectifié (*b*).

Les Distillateurs de malt, à la vérité, ne rectifient pas ordinairement ainsi leur esprit au bain-marie ; mais ils redistillent simplement leur esprit inflammable foible dans un plus petit alembic, de façon qu'il n'est pas aussi pur que celui dont nous venons de donner le procédé. La perfection de l'Art de distiller le malt paroît donc exiger une bonne méthode pour le rectifier, de maniére à le rendre très-pur. Il faut aussi observer soigneusement les précautions dont nous avons parlé plus haut.

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon, à la* 6. *expérience.*

(*b*) Voyez *l'explication de ce terme dans la* 4. *exp. de la Leçon présente.*

Après

Après avoir examiné ſcrupuleuſement juſqu'aux moindres parties de l'Art des Diſtillateurs de malt, ainſi qu'il eſt pratiqué par les Artiſtes les plus intelligens; nous allons faire une ou deux reflexions qui pourront ſervir à le perfectionner encore davantage.

Les inconvéniens de cet Art naiſſent, ou de la matiére qu'on emploie, ou de la manipulation. La matiére que nous traitons eſt le malt, & comme ſon volume eſt immenſe, eu égard à ſa partie ſucrée, il faut une grande quantité d'eau pour extraire du malt cette partie: on doit donc néceſſairement employer de grands vaiſſeaux tels que des réfrigérans, des cuves pour fermenter, & des alembics de différentes ſortes, &c. La quantité de vaiſſeaux qu'il faut employer eſt cauſe que le travail eſt augmenté, & que la liqueur diſtillée eſt plus chere. Cet Art étant très-loin de la ſimplicité l'eſt par conſéquent auſſi de la perfection. Ses inconvéniens.

Le reméde à cet inconvénient paroît dépendre de l'introduction d'un nouvel Art utile à celui des Diſtillateurs de malt: il conſiſteroit à faire ſimplement bouillir le mouſt de malt juſqu'à la conſiſtance d'un *rob* (*a*), de maniére à donner aux Diſtillateurs de malt de quoi ſuppléer à leur matiére, de la même façon que les Diſtillateurs de *melaſſe* ſuppléent au ſirop par le moyen du rafineur de ſucre. Par ce moyen toutes les opérations des Diſtillateurs de malt pourroient être réduites très-aiſément à un grand dégré de ſimplicité. Ses remédes.

Les Diſtillateurs de malt rectifieroient bien mieux leur eſprit par la méthode que nous venons d'indiquer, qu'il ne l'eſt ordinairement, parce qu'ils ſe ſerviroient alors d'une ſubſtance beaucoup plus rafinée, ou dégagée de ſes parties groſſiéres & farineuſes; elle ſeroit auſſi dépouillée de la petite coſſe du malt qui donne une huile déſagréable dans la diſtillation, d'autant plus que cette huile eſt ſujette à ſe brûler dans l'alembic, & qu'elle rend l'eſprit plus foible. En conſéquence, nous recommandons aux Artiſtes, habiles dans cette branche de la diſtillation, d'eſſayer ſi un eſprit ſupérieur à celui qu'on retire du ſirop ne pourroit pas être obtenu du *rob* de malt, qu'on auroit préparé, & fait fermenter avec ſoin.

(*a*) Voyez *la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *expérience.*

La diſtilla-tion.

On n'a beſoin d'aucune expérience particuliére pour démontrer tout ce qui regarde la diſtillation. Il ne s'agit que d'opérer, ſelon la méthode dont nous avons parlé, ſur une liqueur ſpiritueuſe faite avec du ſirop de ſucre fermenté par le moyen de la levure de bierre, quoiqu'on ait coutume ordinairement d'ajouter une quantité conſidérable de malt, & quelquefois même du jalap en poudre dans la cuve à fermenter. Le malt accélere la fermentation, & produit un eſprit à fort bon marché, & le jalap empêche qu'il ne s'éleve une pellicule croutée à la ſurface de la liqueur qui fermente, & facilite par conſéquent un libre accès à l'air extérieur : il diminue auſſi le travail en rendant cette matiére écumeuſe propre à l'eſpéce de fermentation la plus tumultueuſe.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne l'Art de la rectification ou la méthode par laquelle les Diſtillateurs de malt font, avec le bon eſprit d'épreuve, un eſprit plus pur pour l'uſage des Diſtillateurs & des Apoticaires.

Rectification des eſprits inflammables.

PRenez huit pintes d'eſprit d'épreuve ordinaire des Diſtillateurs de malt tiré par la méthode de notre ſeconde expérience : ajoutez-y trois onces de flux noir, ou un mélange de tartre & de nitre calcinés au noir (*a*) : retirez toute la liqueur qui coulera du bec du ſerpentin en un ruiſſeau non-interrompu par le moyen du bain-marie, & faites enſuite l'épreuve de cet eſprit dans de l'eau bien claire. Celui qu'on a préparé de cette maniére eſt le bon eſprit d'épreuve ordinaire que les Diſtillateurs vendent pour de l'eſprit rectifié.

Eſprit de malt.

Cet eſprit eſt celui qu'on vend communément ſous le nom d'eſprit de malt : il eſt propre à faire les eaux cordiales ordinaires, parce que la rectification qu'il a ſubi, le dégage de ſon huile fétide, & de ſon flegme déſagréable. Si l'on en veut avoir encore de moins couteux, une des meilleures métho-

(*a*) Voyez *la 2. Leçon, à la 2. expérience.*

des eſt d'étendre la partie la plus forte & la plus ſpiritueuſe, qui paſſe la premiére, dans une grande quantité d'eau bien claire, de continuer toujours la diſtillation doucement au bain-marie, & d'en faire enſuite l'épreuve dans de bonne eau douce.

Un pareil procédé ne nous donne cependant pas cet eſprit ſans quelque *montant* dégoutant & déſagréable, & les Diſtillateurs ne paroiſſent pas avoir de bonne méthode ſur cet Art. Ils y ont beaucoup travaillé, mais toujours en aveugles, faute de véritables connoiſſances des faits & des expériences néceſſaires pour cette recherche. Par exemple, ils ne paroiſſent pas ſçavoir encore que c'eſt l'huile du malt unie à l'eſprit qui cauſe tout leur embarras, ou que c'eſt l'huile eſſentielle de la matiére qui donne aux eſprits de malt, aux eaux-de-vie, aux arraks, &c. leurs ſaveurs, & leurs odeurs particuliéres. En effet, ſi l'huile eſſentielle pouvoit être entiérement ſéparée de l'eſprit de malt, on le rendroit inodore & ſans aucun goût. Pour lors on pourroit, par le moyen de quelqu'autre huile eſſentielle, qu'on y introduiroit, lui communiquer l'odeur qu'on deſireroit, & le faire reſſembler par cette addition, ſoit aux eaux-de-vie de France, aux eaux des Barbades, ſoit aux arracks. C'eſt donc dans l'exécution de ce que nous venons de dire plus haut, jointe à la ſimplicité du travail, & à la modicité du prix que tout l'Art de la rectification paroît conſiſter. Inconvéniens de cette méthode.

Nous recommandons ſurtout, qu'on aye ſoin de n'employer qu'un eſprit extrêmement étendu dans l'eau, dans lequel même on aura ſoin d'en mêler encore d'autre, afin que par ce moyen, l'huile eſſentielle puiſſe être doublement ſéparée; mais nous n'eſpérons pourtant pas, qu'aucune méthode de cette eſpéce puiſſe être utile aux Diſtillateurs, faute de connoiſſance des opérations de Chymie, des meilleurs procédés, & de la maniére de diſtiller en grand avec exactitude & ſimplicité. Ses remédes.

Les Chymiſtes, néanmoins, leur ont procuré une aſſez bonne méthode pour couvrir les imperfections de l'eſprit qu'ils ne ſçauroient rectifier. Elle conſiſte à y ajouter ce qu'on appelle *l'eſprit de nitre dulcifié*. Une petite quantité de cette liqueur donnera un montant agréable & vineux à un muid

d'eſprit ; mais ce reméde eſt accompagné d'un inconvénient ; car la partie volatile eſt très-ſujette à s'évaporer quand on laiſſe l'eſprit dans un tonneau ; mais le ſuccès eſt sûr quand on le met dans une bouteille de verre bien bouchée.

En quoi conſiſte ſa perfection.

L'Art de rectifier deviendroit entiérement inutile ſi ceux qui diſtillent le malt les premiers, pouvoient rendre leur eſprit parfait, par une ſeconde opération, comme je penſe qu'on pourroit le faire ; mais dans l'exemple que nous venons de donner, on auroit encore beaucoup de peine à faire abandonner aux diſtillateurs de malt, la méthode qu'ils ont toujours ſuivie juſqu'à préſent. S'ils ont cependant envie de perfectionner leur Art, nous leur recommandons 1°. une braſſerie parfaite, 2°. de garder leur décoction, comme on a coutume de garder de la bierre ancienne, juſqu'à ce qu'elle ait entiérement perdu ſon odeur de malt, & qu'elle ait acquis une ſaveur vineuſe, acide & piquante, & 3°. de la ſoutirer de ſa lie pour la diſtiller enſuite à un feu bien reglé. Ceux qui n'ont pas encore tenté ce procédé auront de la peine à concevoir comment on peut obtenir du malt, un eſprit ardent, agréable dès la premiére diſtillation ; mais l'avantage qu'on peut retirer de ce ſecret, dépend d'une méthode artificielle pour faire des liqueurs de malt qui ſoient promptement en *boite*, claires & ſans odeur, quoique cependant vineuſes (*a*).

(*a*) Voyez *le Supplement de la* 11. *Leçon.* Voyez *auſſi toute la* 7.



QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour examiner l'épreuve des eſprits inflammables, & découvrir les défauts de celle dont on ſe ſert communément pour juger de la pureté & de la bonté des eaux-de-vie, des arracks, &c.

PRenez une longue phiole remplie à moitié *d'eſprit d'épreuve ordinaire* des Diſtillateurs de malt, & frappez vivement le cul de cette phiole contre la paume de la main, vous verrez bientôt à la ſurface de la liqueur une eſpéce de chapelet ou une couronne de bulles qui ſe diſſiperont enſuite, ou diſparoîtront d'une maniére ſenſible, c'eſt-à-dire, que d'abord elles reſteront dans cet état un certain tems, & cefferont après, par dégrés, ſans ſe partager en de plus petites bulles, ou ſans ſe réunir en de plus groſſes. Lorſque les bulles ſuivent cette régle ſans s'en écarter, l'eſprit eſt regardé comme eſprit d'épreuve, & propre au commerce (*a*).

Méthode pour éprouver les eſprits inflammables.

C'eſt par cette eſpéce d'épreuve que tous les Diſtillateurs, les Marchands d'eau-de-vie, les Courtiers, & les Commis des barrieres, jugent de la force & de la qualité des eaux-de-vie & des eſprits, dans tous les pays où l'on fait les eaux-de-vie, & dans tous les ports des villes de l'Europe, d'où on les tranſporte enſuite dans les autres parties du monde. Il doit paroître par conſéquent fort ſingulier, qu'on s'oppoſe ici à l'opinion & à la pratique générale, particuliérement ſur une matiére où les peuples qui font ce commerce ſont ſi intéreſſés, d'autant plus que la répugnance qu'ils ont pour payer les impôts rend les Commis fort attentifs. Cependant nous entreprenons de démontrer que ce genre d'épreuve eſt très fautif & fort ſujet à nous tromper. En effet, en ajoutant ſeulement un peu d'une ſubſtance vineuſe ou ſucrée, comme de la lie, ou du ſirop de ſucre, du mouſt, ou du *rob*, de quelques fruits, à une certaine quantité d'eſprit de vin bien rectifié; cette légere addition fera paſſer cet

Ses défauts.

(*a*) Voyez *la 7. Leçon, à la 4. expérience.*

eſprit pour de l'eau-de-vie, c'eſt-à-dire, pour un compoſé de moitié eau, & moitié alkool, tandis qu'en effet, il ſera réellement preſque tout alkool.

Méthode pour les découvrir.

Il eſt aiſé néanmoins de découvrir cette fraude, non pas ſelon la méthode pratiquée ordinairement ſur les ports, mais en brûlant un peu de cet eſprit dans une ceuillere; car, par ce moyen la ſubſtance ſucrée reſtera dans la ceuillere ſous une forme ſéche.

Falſification.

S'il y avoit, cependant, une méthode connue pour faire quelques-unes des liqueurs ſpiritueuſes d'Europe qui ne continſſent pas, à beaucoup près, moitié d'alkool, il n'eſt pas sûr qu'elles paſſaſſent pour de l'eſprit d'épreuve: car il n'y a point de doute qu'on ne puiſſe aiſément en faire. L'arrack en eſt une preuve, puiſqu'il produit une couronne de bulles conſidérables, lorſqu'on le ſecoue vivement, de même que l'eau-de-vie, quoiqu'il ne contienne que la moitié de la quantité d'alkool qu'a cette derniére: ſi l'on verſoit ſeulement une goutte ou deux d'huile eſſentielle de vin, ou de quelqu'autre ſubſtance ſur une pinte d'eau-de-vie d'épreuve; cette addition ſuffiroit pour la détruire, & faire paroître l'eau-de-vie beaucoup plus foible quelle ne ſeroit en effet.

Maniére de la découvrir.

Pour prévénir tout abus, & empêcher qu'on n'en impoſe de cette maniére, on peut avoir recours à l'inſtrument d'eſſai, ou à la balance hydroſtatique: quatre pintes d'alkool doivent peſer ſept livres & demie, & quatre pintes d'eau, huit livres; ainſi il eſt aiſé de ſupputer qu'elle doit être la peſanteur d'un mélange égal de ces deux liquides. Mais il y a encore une méthode plus sûre, & plus prompte: elle conſiſte à brûler un peu d'une quantité connue de l'eau-de-vie qu'on veut eſſayer dans un vaiſſeau de métal cylindrique, plongé dans l'eau froide à une hauteur égale à celle de l'eau-de-vie contenue dans le vaſe. Lorſqu'elle ſera brûlée, méſurez exactement ce qui ſera reſté, ce ſera l'eau preſque pure: ſi l'eſprit à perdu moitié en brûlant, l'eau-de-vie peut-être regardée comme eſprit d'épreuve; s'il a perdu plus ou moins de moitié de ſa quantité, on doit l'évaluer en conſéquence (*a*).

(*a*) Voyez *le Mémoire de M. Geoffroy ſur cette matiére, dans les Mémoires de l'Academie des Sciences.*

Outre la mauvaiſe coutume de juger de la force des eaux-de-vie, par ce qu'on appelle épreuve, il y en a encore une autre non moins ſujette à erreur pour décider de leur bonté, quoiqu'elle ſoit regardée comme un ſecret infaillible qui n'eſt ſçu que d'un très-petit nombre de perſonnes. Quelques Marchands ont cru pouvoir s'en ſervir, comme d'une épreuve certaine pour déterminer ſi les eaux-de-vie étrangeres ne ſont point mêlées avec des eſprits de grains. Liqueur d'eſſai.

Ces Marchands ſe ſervent d'une liqueur jaune dont nous donnerons la compoſition plus bas. Ils en verſent quelques gouttes dans un verre de bonne eau-de-vie de France; cette légere addition donne auſſitôt à l'eau-de-vie une belle couleur bleue: ils jugent ſi l'eau-de-vie eſt naturelle, ſelon que la couleur eſt plus ou moins foncée & brillante, & l'achettent ſur cette eſpéce d'épreuve; mais ils pourroient encore être trompés; car en colorant de l'eſprit de malt ordinaire avec du chêne, il ſoutiendroit cette épreuve, & pourroit être pris par ces Marchands pour de véritable eau-de-vie de France. Son uſage.

Cette teinture d'épreuve, ou cette liqueur d'eſſai peut ſe préparer très-promptement en faiſant diſſoudre un peu de vitriol verd (qu'on aura d'abord calciné au rouge) dans de l'eſprit de ſel affoibli: ce mélange donnera une liqueur jaune. En en verſant une goutte ou deux dans un verre de quelque eſprit inflammable que ce ſoit, qui aura été précédemment coloré en jaune, ou en brun avec du chêne, on le tiendra en une belle couleur bleue & brillante (*a*). On peut donc conclure que cette eſpéce d'épreuve eſt inutile, & ne ſert qu'à nous démontrer que les eaux-de-vie ſont teintes avec du chêne, quand ce ne ſeroit que par le long ſéjour qu'elles font dans les tonneaux. Une preuve encore plus certaine que c'eſt le chêne qui rend les eaux-de-vie de France bleues lorſqu'on y verſe de la liqueur d'eſſai, c'eſt qu'en rediſtillant les eaux-de-vie de France les meilleures & les plus ancien- Comment ſe fait cette teinture.

(*a*) La couleur bleue qui paroît dans cette épreuve n'eſt autre choſe qu'un noir d'encre très-foible & aſſez étendu pour paroître bleu: cette couleur eſt dûe au mélange d'une diſſolution de fer avec une infuſion de chêne, qui fait à peu près le même effet que celle de la noix de galle, & de toutes les matiéres végétales aſtringentes.

nes, elles se décolorent totalement, & ne se teignent plus en bleu avec la liqueur d'essai, parce que toute la teinture du chêne ou la matiére colorante du tonneau reste dans l'alembic.

Méthode pour découvrir cette supercherie.

Une des meilleures méthodes pour empêcher qu'on ne nous en impose sur cet article, par le mélange de l'esprit de malt avec l'eau-de-vie, est de tâcher d'acquérir l'habitude de juger par le goût & l'odorat : en effet, l'esprit de malt est ordinairement si mal rectifié par l'addition d'un sel alkali fixe, ou de certaines substances odorantes, qu'il est communément fort aisé de s'en appercevoir au goût, ou à l'odeur, surtout si l'eau-de-vie qu'on donne à examiner est extrêmement étendue dans l'eau pour diminuer sa trop grande chaleur dans la bouche. On peut encore en brûler dans une cuillere, de maniére à ne laisser que le flegme seul : pour lors il faut le flairer & le goûter ; si l'eau-de-vie est mêlée avec de l'esprit de grain, ce flegme aura un goût, & une odeur extrêmement désagréables & très-différens de ceux du flegme de l'eau-de-vie de France parfaitement pure.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la meilleure méthode de faire des eaux cordiales, ou composées.

Eau de citron préparée.

FAites infuser une livre d'écorce de citrons bien frais dans huit pintes de bon esprit de melasse : mettez ensuite le tout dans un alembic: distillez-en l'esprit doucement, en arrêtant la distillation aussitôt que le flegme empyreumatique sera prêt à passer. Ajoutez-y ensuite plus ou moins d'eau, suivant la force que vous voudrez conserver à votre liqueur, & faites-y dissoudre une demi-livre de sucre rafiné, vous aurez par ce moyen une eau de citron naturelle.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience est générale, & nous enseigne la méthode dont les Distillateurs se servent ordinairement pour faire toutes sortes d'eaux composées, ou cordiales, ainsi que les Apoticaires, quoique cependant il soit rare que ces derniérs en fassent d'aussi bonnes que les Distillateurs.

La

La perfection de cette branche de la distillation dépend d'un petit nombre de régles qu'on peut aisément exécuter ; en conséquence, nous les donnerons ici, comme les jugeant fort importantes, non-seulement pour perfectionner l'Art des Distillateurs, mais encore une des branches de la Pharmacie & de la Medecine.

Moyens pour perfectionner la distillation des eaux cordiales.

La premiére est d'employer un esprit bien pur, & bien dégagé de son huile essentielle : en effet, comme le dessein de la distillation composée est d'imprégner l'esprit dont on se sert de l'huile essentielle des substances qu'on y ajoute, il faut d'abord qu'il soit débarrassé de la sienne propre.

Régles qu'il faut observer.

La seconde est de laisser en digestion plus ou moins longtems, les diverses substances qu'on emploie suivant leur différent dégré de ténacité, ou suivant la pesanteur de leur huile ; par exemple, le bois de rose, & la canelle exigent une plus longue digestion, avant de les distiller, que le *calamus aromaticus*, ou l'écorce de limon. Quelquefois aussi la cohobation (c'est-à-dire une seconde distillation du même esprit sur les mêmes substances) devient nécessaire, particuliérement lorsqu'on veut faire une forte eau de canelle dont l'huile essentielle est extrêmement pesante, & par conséquent s'éleve difficilement avec l'esprit, à moins d'une ou même de plusieurs cohobations.

La troisiéme est de donner le feu, plus ou moins fort, suivant la pesanteur de l'huile qu'on veut faire monter avec l'esprit, par exemple, la forte eau de canelle doit être distillée à plus grand feu que l'esprit de mante ou de baume.

La quatriéme est de n'employer qu'une juste proportion de l'huile essentielle la plus parfaite des substances qu'on veut unir ou incorporer avec l'esprit, & de laisser dans l'alembic la plus grossiére & la moins odorante. Cette méthode peut aisément s'exécuter, principalement en laissant le flegme empyreumatique, & en faisant ensuite le mélange avec de l'eau pure à la place de ce flegme. C'est de l'exécution de ces quatre régles qui sont très-aisées, que la perfection de l'Art de la distillation composée paroît dépendre.

L'addition du sucre rafiné aux eaux cordiales, est moins importante, & peut être omise ou employée selon les occa-

ſions. Si ces régles étoient obſervées avec exactitude ; on auroit toujours des liqueurs très-bien préparées.

AXIOMES & RÉGLES.

1°. LA Leçon précédente nous apprend que les eſprits inflammables ſont des produits de la fermentation vineuſe, ou que cette opération les fait éclore, quoiqu'elle ne les ſépare pas (*a*).

2°. L'action de la fermentation produit un tel changement dans la décoction du malt, qu'elle l'a met en état d'être ſéparée par le feu en différentes matiéres ; d'ailleurs l'eſprit inflammable eſt ſpécifiquement différent de celui que la liqueur auroit donné par le même procédé avant la fermentation (*b*).

3°. Selon les différens termes de la diſtillation, il paſſe des liqueurs qui ont diverſes propriétés, ſçavoir, une premiére qui eſt extrêmement âcre & aromatique ; enſuite une ſeconde qui eſt piquante, & dont la ſaveur augmentant par dégrés, ſe change à la fin en acide (*c*).

4°. L'Art de diſtiller le malt peut ſe perfectionner conſidérablement 1°. en réduiſant la braſſerie, & les différentes parties de la fermentation à une ſeule opération, 2°. en diſtillant lentement, & 3°. en laiſſant dans l'alembic l'huile groſſiére de la ſubſtance qu'on diſtille.

5°. Cet Art peut encore être porté beaucoup plus loin, en faiſant fermenter un mouſt clair & bien braſſé, & en le laiſſant enſuite repoſer juſqu'à ce qu'il ait perdu toute ſon odeur de malt, comme il ne manqueroit pas d'arriver naturellement par un long repos, ou même en très-peu de tems par le moyen d'un procédé particulier (*d*).

6°. La perfection de l'Art de diſtiller le malt exige le concours d'un nouvel Art pour obtenir une eſpéce de ſirop du malt, ou pour réduire l'Art des Diſtillateurs de malt à la même ſimplicité que celui des rafineurs de ſucre (*e*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*

(*b*) Voy. *la* 7. *Leçon, à la* 4. *expérience.* Voyez *auſſi le Supplement de la* 11. *Leçon.*

(*c*) Voyez *la* 1. *expérience, & le Supplement de la* 11. *Leçon.*

(*d*) Voyez *les expériences* 1. *&* 3.

(*e*) *Ibid.*

7°. L'huile eſſentielle des ſubſtances végétales eſt ce qui donne à tous les eſprits leur odeur particuliére (*a*).

8°. La partie la plus parfaite, la plus ſubtile & la plus efficace de cette huile eſſentielle, monte toujours la premiére dans la diſtillation (*b*).

9°. La pureté & la perfection des eſprits inflammables conſidérés ſimplement comme eſprits, dépendent beaucoup d'avoir été d'abord dégagés de leur huile eſſentielle, particuliérement des parties les plus groſſiéres, & enſuite du flegme (*c*).

10°. Les eaux-de-vie ſont un mélange de moitié eau & moitié alkool, ainſi l'on juge de la force des eaux-de-vie par la quantité d'alkool qu'elles contiennent. On peut très-aiſément en ſéparer l'eau pour la commodité de l'exportation (*d*).

11°. Comme les eaux-de-vie contiennent de l'huile eſſentielle, quoiqu'en très-petite quantité, on peut les conſidérer proprement comme des quinteſcences fort délayées (*e*) : cette définition rend leurs propriétés & leurs effets très-aiſés à expliquer phyſiquement.

12°. La perfection ou la rectification des eſprits inflammables dépend de la découverte d'une méthode ſimple pour ſéparer toute l'huile & l'eau de ces eſprits (*f*).

13°. La grande affinité qui ſe trouve entre l'huile eſſentielle & l'eſprit, eſt la cauſe Phyſique de la difficulté qu'on trouve dans la rectification des eaux-de-vie (*g*).

14°. La perfection de l'Art de diſtiller le malt, de maniére à en obtenir un eſprit pur dès la premiere opération, diſpenſe de l'Art de le rectifier (*h*).

15°. On peut donner, par le moyen de l'Art, la preuve des bulles de l'eau-de-vie à de l'eſprit de vin bien rectifié, & l'on peut auſſi la détruire très-aiſément dans l'eſprit d'épreuve, ſans affoiblir pour cela cet eſprit (*i*).

16°. La méthode ordinaire d'eſſayer & d'éprouver les eaux-

(*a*) Voyez *les expér.* 1. 3. & 5.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 5.
(*d*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 4.
(*e*) *Ibid.*
(*f*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*g*) Voyez *les expériences* 1. 2. 3. & 5.
(*h*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*i*) Voyez *les expériences* 3. & 4.

de-vie, par l'épreuve des bulles & la couleur bleue dont elles ſe teignent lorſqu'on y verſe une diſſolution de vitriol, eſt très-ſujette à erreur, & l'on ne doit rien en conclure lorſqu'on a deſſein de les bien examiner (*a*).

17°. L'épreuve Phyſique dans les eaux-de-vie eſt la propriété qu'elles ont de produire, lorſqu'on les ſécoue, une couronne de bulles aſſez groſſes à leur ſurface, par le moyen d'une certaine ténacité qui vient de la juſte proportion de l'huile eſſentielle qui y eſt diſſoute; mais cette ténacité peut être également produite par d'autres corps (*b*).

18°. La méthode la plus ſûre & la meilleure pour déterminer la force des eaux-de-vie, eſt la déflagration ou l'action de brûler leur alkool, & d'examiner enſuite le flegme qui reſte, en comparant enſemble le poids ou la quantité de l'alkool, avec ce flegme qui n'aura pas pû s'enflammer (*c*).

19°. Les idées fauſſes & les méthodes inſuffiſantes ou défectueuſes pour eſſayer les eſprits, l'emportent ſur les bonnes, & deviennent preſqu'univerſelles dans le commerce, au point même que les Marchands les plus experts vendent & achetent en conſéquence de ces eſſais trompeurs, tandis que le plus ſûr moyen de les découvrir par la rectification, ou les différens procédés qu'on emploie pour cet effet, dépendent de quelques autres branches de la diſtillation qu'ils ne connoiſſent pas (*d*).

20°. Le moyen de perfectionner l'Art de la diſtillation compoſée eſt 1°. d'avoir un eſprit bien pur, 2°. de faire digérer la matiére auſſi long-tems qu'elle en a beſoin, 3°. de diſtiller promptement, ou lentement ſelon que la ſubſtance l'exige, & 4°. de laiſſer dans l'alembic le flegme empyreumatique, ou les parties les plus groſſieres de l'huile eſſentielle que contiennent les matiéres qu'on a employées (*e*).

(*a*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 5. *expérience.*



TREIZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'obtenir les Huiles & les Sels des végétaux, avec leurs uſages dans les différens Arts, & dans le commerce.

NOTRE deſſein dans cette Leçon, eſt d'étendre & de perfectionner les méthodes dont on ſe ſert communément pour obtenir & employer enſuite les huiles & les ſels des végétaux : c'eſt des préceptes que nous donnerons que dépendent l'exercice de pluſieurs Arts, & différentes branches de commerce.

Sujet de cette Leçon.

Les parties des végétaux qui abondent principalement en huile ſont, les ſemences, les feuilles, les fruits & les écorces, les ſemences de moutarde & de tourne-ſol, les amendes, les noix, le fruit du hêtre, &c. fourniſſent une grande quantité d'huile par expreſſion : les feuilles de romarin, de mante, de rue, d'abſynte, de thin, de ſauge, &c. de même que les bayes de genièvre, les clous de gérofle, la muſcade, le macis, &c. & les écorces de canelle, de ſaſſafras & de clous de gérofle, donnent plus ou moins d'huile eſſentielle par la diſtillation (*a*).

D'où l'on tire les parties huileuſes des végétaux.

Il en eſt de même de l'huile, ou de la graiſſe contenue dans les différentes parties des animaux : cette graiſſe eſt, ou interpoſée entre les fibres muſculaires, ou raſſemblée dans des eſpéces de ſacs ou de cellules particuliéres, ou logée dans les cavités des os, &c.

La premiére expérience nous enſeignera la méthode d'obtenir des huiles par expreſſion, des noix, des ſemences, des fruits, des olives, &c. La deuxiéme nous montrera l'Art de retirer l'huile eſſentielle des végétaux. La troiſiéme nous apprendra

Sujet de ces expériences.

(*a*) Voyez *la 2. expérience, ci-deſſus.*

la méthode de rectifier l'huile empyreumatique. La quatriéme nous enseignera la maniére de rafiner le sucre. La cinquiéme exposera les moyens de rafiner le tartre. La sixiéme traitera de la maniére de rafiner le nitre, autrement dit le salpêtre, & enfin la septiéme & derniére expérience, nous enseignera la méthode de faire la potasse.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode d'obtenir de l'huile par expression des noix, des semences, des fruits, &c.

Méthode pour obtenir de l'huile d'amandes douces par expression.

PRenez deux livres d'amandes douces; faites-les blanchir, & pilez-les ensuite dans un mortier de marbre ou de pierre; lorsqu'elles seront dans cet état, mettez toute la masse dans un sac de toile forte & épaisse : placez ce sac sous une forte presse à vis, & pressez ces amandes entre deux plaques de fer à froid; il s'en séparera par dégrés une quantité d'huile considérable.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience produit le même effet sur toutes les matiéres végétales qui contiennent une grande abondance d'huile peu adhérante, soit dans de certaines cavités, soit dans des reservoirs particuliers. Les côtés de ces reservoirs étant une fois rompus, ou pressés fortement, laissent échapper l'huile qui s'y trouve contenue. Il en est de même aussi des zestes, ou de l'écorce de limon, de citron, &c. On peut obtenir de l'huile de ces fruits promptement & aisément par la pression, sans le secours du feu, parce qu'en pressant leur écorce, surtout lorsqu'ils sont verds, les parties huileuses se séparent de la partie aqueuse, & l'on peut ensuite les rendre très-pures en les lavant dans de l'eau bien claire.

Il ne paroît pas qu'on ait examiné jusqu'à présent, les avantages qu'on pourroit retirer de cette méthode en l'appliquant à différentes substances: on n'en fait usage ordinairement que pour les olives, les amandes, la graine de lin, la semence de navette, le fruit du hêtre, les noix de ben, les noix ordinaires, les bayes de laurier, le macis, la mus-

cade, &c. mais on ne la point encore éprouvée ſur les bayes de génievre, les clous de gérofle, les pommes de pin, ou les noix de ſapin, & ſur pluſieurs autres végétaux qu'on pourroit citer, tant parmi ceux qui nous viennent des pays étrangers, que parmi ceux qui croiſſent dans nos climats. On s'en ſert cependant depuis peu pour la ſemence de moutarde avec beaucoup de ſuccès. On en extrait une huile d'un très-beau jaune, ou d'une couleur dorée, & le réſidu forme un gâteau propre aux uſages auxquels on a coutume d'employer la moutarde.

On pourroit peut-être retirer de certaines matiéres ſéches en apparence, auſſi bien que de celles qui ſont humides, des huiles par expreſſion. En effet, lorſqu'elles ne ſont pas, comme les amandes, capables de ſe réduire en une pulpe dans un mortier de marbre, on peut les moudre pour les mettre en farine, & les expoſer enſuite à la vapeur de l'eau bouillante. Cette eau en leur communiquant de l'humidité, les rend capables de fournir de l'huile par le même procédé que celui des amandes, ſurtout ſi les plaques de fer qu'on emploie ont d'abord été échauffées, en les laiſſant quelque tems dans l'eau bouillante. Par ce moyen on peut obtenir de l'huile par expreſſion, de la graine de lin, du chenevis, de la graine de laitue, de la ſemence de pavot blanc, &c.

Il faut laiſſer les huiles qu'on obtient par ce procédé, ſe dépurer d'elles mêmes en les mettant dans un lieu frais pour qu'elles puiſſent ſe ſéparer entiérement de leur eau, & dépoſer leurs parties groſſiéres, dont il faut les dégager avec ſoin; ſi même elles n'étoient pas ſuffiſamment pures au bout de quelque tems, il faudroit les laver & les battre dans de l'eau fraîche, enſuite les dépurer encore par le moyen du vaiſſeau ſéparatoire, afin de les rendre claires. Regles qu'il faut obſerver dans cette expérience.

On doit ſurtout avoir grand ſoin de conſerver ces huiles dans un lieu frais, lorſqu'on a deſſein d'en faire uſage intérieurement, parce qu'elles ſont ſujettes à devenir rances & corroſives, lorſqu'elles ſont expoſées à la chaleur du ſoleil de l'été, ce qui les rend très-mal ſaines; c'eſt pourquoi les Medécins & les Apoticaires doivent être très-attentifs pour que les huiles qu'ils donnent dans les pleureſies ou autres maladies, ſoient fraîchement exprimées d'une ſubſtance bien

ſaine, qu'elles ne ſoient point corrompues ou rances, comme il arrive fréquemment à celles d'amandes, de piſtaches, & autres ; on doit encore avoir ſoin que ces huiles n'ayent pas ſenti une chaleur conſidérable, ſoit en les extrayant des ſubſtances qui les renfermoient, ſoit en les laiſſant enſuite long-tems dans un lieu chaud. La même précaution doit s'étendre auſſi ſur les huiles, ou les graiſſes animales, ſoit qu'on veuille s'en ſervir intérieurement, ſoit extérieurement, parce qu'elles ſont ſujettes de même à devenir rances & à paſſer au jaune, au rougeâtre, ou même au gris dans les tems chauds; pour lors elles deviennent corroſives, & d'une odeur extrêmement déſagréable, comme on le voit par le beurre, le lard & les autres corps gras, qui dans cet état ne ſont plus propres qu'à faire du ſuif ou quelqu'autre matiére ſemblable.

Application de cette expérience ſur d'autres corps.

Cette expérience peut encore s'appliquer à d'autres matiéres pour obtenir les huiles ou les graiſſes de certaines ſubſtances animales, comme des membranes des animaux qui contiennent beaucoup de graiſſe. Pour cet effet, il faut les couper en petits morceaux, & les mettre enſuite dans une poële ſur le feu; après quoi on les enferme dans un ſac de groſſe toile, & l'on en obtient en les preſſant, une grande quantité de graiſſe. L'Art du *Chandellier* nous en donne un exemple. Il reſte enſuite dans le ſac un gâteau dur & ſec.

Ces gâteaux & tous les réſidus de notre procédé, donnent encore après qu'ils ont été exprimés très-fortement par la preſſe, une quantité d'huile conſidérable en les faiſant bouillir dans l'eau : il ſeroit peut-être même plus avantageux aux Chandelliers de faire bouillir leurs gâteaux pour en retirer l'huile, comme ils ont coutume de le faire pour les os, que d'employer le procédé ordinaire. Il eſt ſurprenant qu'on puiſſe obtenir une ſi grande quantité d'huile d'une matiére qui paroît ſéche & preſque épuiſée en la faiſant ſimplement bouillir dans l'eau à pluſieurs repriſes. On en retire cependant encore davantage en la mettant dans le digeſteur (a).

(a) Voyez *la 6. Leçon, à la 7. expérience.*

Il en eſt de même des amandes qui reſtent dans le ſac de toile, après qu'on en a exprimé l'huile ; car en les pilant de nouveau dans un mortier avec de l'eau chaude, cette eau extrait le reſte de leur huile, & donne une liqueur laiteuſe qu'on appelle émulſion. En faiſant même cette opération ſur des amandes qui n'ont point encore été ſous la preſſe, on diſſout toute leur huile, & il ne reſte qu'une matiére ſéche, legere & entiérement épuiſée : par ce procédé nous acquérons de plus une méthode de diſſoudre les huiles dans l'eau, & faire par conſéquent un lait artificiel. En laiſſant ce lait en repos, il donnera de la crême, & s'aigrira comme celui des animaux, mais ne deviendra pas rance par la chaleur, comme les huiles (*a*) ; on peut conclure de ces obſervations que de ſemblables émulſions peuvent dans certains cas être d'uſage dans la Médecine avec plus de sûreté & plus de ſuccès que les huiles par expreſſion.

Autres uſages.

(*a*) Quelque exactes que ſoient ordinairement les obſervations de M. Shaw, je crois qu'il n'a pas examiné l'émulſion avec aſſez de ſoin, ou qu'il n'en a pas gardé aſſez longtems pour en connoître exactement les produits. J'en ai conſervé une pendant plus d'un mois au dégré à peu près de la température. Elle a pris ſucceſſivement une odeur d'aigre, & enſuite de fromage moiſi : lorſqu'on laiſſoit la liqueur en repos, elle n'en exhaloit point d'autre, mais en l'agitant, on ſentoit une odeur très-fétide, mêlée d'alkali volatil. On a diſtillé cette liqueur au bain-marie. Celle qui a paſſé dans la diſtillation étoit légerement empyreumatique, d'une odeur ſemblable à du lait diſtillé, & abſolument exempte de fétidité. Cette liqueur rougit d'abord légerement le ſirop violat, mais cette couleur diſparut bientôt ; elle fut plus forte & plus durable ſur la teinture de tourne-ſol. On laiſſa le marc de l'émulſion huit jours ſans feu. Il s'y forma une moiſiſſure verte à la ſurface, & il acquit une odeur foible d'alkali volatil déguiſée par celle de fromage à la pie, au lieu qu'immédiatement après la diſtillation, il n'avoit qu'une odeur de torchon gras. On mêla ce marc avec de la chaux vive. Il s'exhala auſſitôt une odeur pénétrante d'alkali volatil mêlée de celle de fromage à la pie ; mais cette derniére ne ſubſiſta qu'un inſtant, & il ne reſta que celle d'eſprit volatil de ſel ammoniac. On mit enſuite ce mélange en diſtillation dans une cucurbite de verre au fourneau de lampe. Il diſtilla pendant l'eſpace de quatre heures une liqueur très-claire, ſentant l'alkali volatil végétal un peu animaliſé. Cette liqueur teint fortement en verd le ſirop violat.

Méthode pour faire des huiles colorées & odorantes.

On peut communiquer à quelques unes de ces huiles par expreſſion des couleurs & des odeurs particuliéres, à la volonté de l'Artiſte. Par exemple, en faiſant ſimplement infuſer un peu de racine d'orcanette dans de l'huile d'olive, elle prendra une belle couleur rouge, ſans que ſon goût en ſoit altéré. Si l'on veut, on peut encore y verſer quelques gouttes d'huile eſſentielle de canelle, qui la rendront fort agréable. On peut diverſifier ainſi à l'infini l'odeur & le goût de l'huile, du beurre, &c. par des mélanges convenables.

Méthode pour faire les eſſences.

On ſe ſert du même procédé pour faire des eſſences à l'uſage des Parfumeurs, non-ſeulement avec les ſubſtances dont on retire des huiles eſſentielles; mais encore avec celles qui n'en donnent point ou du moins en petite quantité; par exemple, l'huile eſſentielle des fleurs de jaſmin, de chevrefeuille, de glantier odorant, de roſes de damas, du muguet, &c. ſont toutes extrêmement cheres, & très-difficiles à obtenir dans une certaine quantité par la diſtillation: il y a même quelques unes des fleurs que je viens de nommer où la partie odorante eſt ſi ſubtile qu'elle ſe perd preſque totalement dans l'opération; mais en faiſant infuſer ſimplement des fleurs de jaſmin, des roſes de damas, du muguet, &c. dans de bonne huile de noix ou de l'huile de ben, tirée ſans feu & conſervée dans un lieu frais, la partie ſubtile & odorante des fleurs ſe communiquera à l'huile, & l'imprégnera fortement de ſon eſprit odorant. Il eſt difficile d'obtenir cet eſprit par un autre moyen ſans perte, ou falſification. On peut rendre encore ces eſſences plus parfaites en paſſant l'huile dans laquelle ont été les fleurs, & après l'avoir laiſſée quelque tems en repos dans un lieu frais, y remettre de nouvelles fleurs, & répéter cette opération deux ou trois fois.

Ce que c'eſt que ces huiles.

En examinant cette matiére avec attention, on trouvera que les eſſences obtenues de cette maniére ſont des eſpéces d'huiles eſſentielles, qui différent peu de celles qu'on retire par la diſtillation des fleurs, des ſemences ou des écorces des végétaux odorans; car on a obſervé que toutes ces huiles eſſentielles étoient à peu près les mêmes que les eſprits naturels odorans des végétaux, enveloppés ou embarraſſés dans une ſubſtance onctueuſe ou huileuſe. Cette ſubſtance

huileuſe monte en effet dans la diſtillation,& devient volatile par la chaleur de l'eau bouillante, ce que ne font pas les huiles par expreſſion (*a*). La principale différence entre ces huiles naturelles, & les huiles eſſentielles artificielles (ſi l'on peut ſe ſervir de ce terme) ne paroît donc conſiſter que dans la différente ténacité, la volatilité, ou la fixité de leurs parties onctueuſes ou huileuſes, l'eſprit naturel paroiſſant le même dans toutes les deux, quoique parmi les eſpéces d'huiles eſſentielles artificielles, les plus délicates & les moins altérées ſont celles qui n'ont point éprouvé la violence du feu. D'après ces expériences on pourroit peut-être perfectionner conſidérablement l'Art des Parfumeurs & des Apoticaires, ſans parler de pluſieurs autres dont on fait uſage communément, comme l'Art de la *laiterie*.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode d'obtenir les huiles eſſentielles des végétaux par la diſtillation à l'eau.

PRenez huit livres de bayes de geniévre, écraſez-les dans un mortier de marbre; mettez-les enſuite dans un alembic avec ſeize pintes d'eau de riviére; après quoi vous diſtillerez à un feu aſſez vif: vous retirerez par ce procédé quatre pintes d'eau, & une grande quantité d'huile eſſentielle très-odorante, qu'on peut ſéparer de l'eau par le moyen d'un ſiphon. Huile eſſentielle de geniévre diſtillé.

On peut aiſément rendre cette expérience générale, & l'appliquer à la diſtillation de toutes les huiles eſſentielles qu'on retire des fleurs, des feuilles, des écorces, des racines, des bois, des gommes & des baumes, avec quelques legers changemens dans l'opération, ſelon les ſubſtances qu'on veut diſtiller; par exemple, par une digeſtion plus longue, par une diſtillation plus rapide, &c. ſelon la ténacité & la dureté de la ſubſtance, la péſanteur de ſon huile, &c. (*b*). Etendue de cette expérience.

(*a*) Voyez *la 2. expérience plus bas.*

(*b*) Voyez *la 12. Leçon, à la 5. expérience.*

Ses usages. Si l'on passe ensuite la liqueur qui reste dans l'alembic, après que l'opération est finie, & qu'on la fasse evaporer jusqu'à la consistance de miel, on aura le *rob* de bayes de geniévre. C'est un médicament très-estimé, & qui peut recompenser la longueur du tems qu'on emploie à le préparer. On s'en sert ordinairement pour fortifier l'estomac & les intestins; on le regarde aussi comme un préservatif contre la pierre & l'hydropisie, de même qu'un rémede souverain pour les maladies des conduits urinaires.

Huiles essentielles rangées par classes. On peut diviser les huiles essentielles en deux classes, conformément à leurs différentes pésanteurs spécifiques ; car il y en a quelques unes qui flottent sur l'eau, tandis que les autres tombent promptement au fond du récipient : par exemple, l'huile essentielle de cloud de gerofle, celles de canelle & de sassafras vont au fond, tandis que l'huile essentielle de lavande, de marjolaine, de mante, &c. nagent sur l'eau. La plus légere de toutes paroît être celle d'écorce de citron : elle nage même sur l'esprit de vin ; la plus pésante au contraire, est celle de sassafras : à l'égard de la pésanteur spécifique des huiles essentielles intermédiaires, elle n'a point encore été fixée jusqu'à présent. Ces recherches seroient cependant fort avantageuses pour la Chymie.

Méthode pour retirer ces huiles avec avantage. Pour obtenir une grande quantité des huiles les plus pésantes de canelle, de cloud de gerofle, de sassafras, &c. il est à propos 1°. de réduire la matiére en poudre fine; 2°. de la faire digerer pendant quelques jours dans un lieu chaud, dans trois fois autant d'eau de riviére. Il faut avoir soin d'aiguiser l'eau auparavant, par l'addition d'une certaine quantité de sel marin ; 3°. de se servir d'une décoction de la plante qu'on a dessein de distiller ensuite, ou de la liqueur qui sera restée dans l'alembic (*a*), au lieu d'eau ordinaire pour la faire digerer de nouveau ; 4°. d'employer pour le même dessein, la seconde liqueur qui coule de l'alembic après qu'elle a été séparée de son huile ; 5°. de ne pas distiller une trop grande

(*a*) L'Auteur n'a pas fait attention que la décoction des plantes aromatiques, de même que la liqueur qui reste dans l'alembic après la distillation de l'huile essentielle, ne contenant plus de parties aromatiques, ni d'huile essentielle, sont des substances fort inutiles dans l'opération dont il s'agit.

quantité de ſubſtance à la fois ; 6°. de laiſſer une grande partie de l'alembic vuide, ou aux environs de la quatriéme partie ; 7°. de faire d'abord un feu vif pour faire bouillir l'eau, & de le rallentir un peu enſuite ; 8°. d'avoir un alembic dont le chapiteau ſoit bas, avec un rebord dans l'intérieur, qui lui ſoit bien adapté & un canal qui aille juſqu'au bec du ſerpentin ; & 9°. enfin de cohober l'eau, c'eſt-à-dire, de reverſer la ſeconde liqueur qui coule après que l'huile eſt montée ſur la matiére qui eſt dans l'alembic : il eſt bon de répéter cette derniere opération deux ou trois fois.

Raiſon de ces précautions.

Ces précautions ſont toutes également néceſſaires, ſi l'on veut diſtiller parfaitement & avec avantage les huiles eſſentielles péſantes. Nous allons expoſer les raiſons Phyſiques dont elles dépendent ; 1°. en réduiſant en poudre la matiére qu'on veut traiter, on expoſe un plus grand nombre de ſes parties à l'action de l'eau & du ſel ; cette opération ſert à amollir le tiſſu des parties qui renferment l'huile, à attenuer cette huile, & à la rendre plus propre à monter avec les vapeurs aqueuſes dans la diſtillation ; 2°. la digeſtion eſt néceſſaire pour la même raiſon. En effet, ce n'eſt autre choſe qu'un tems aſſigné pour que cette action s'exécute à une chaleur modérée. On doit préférer auſſi l'eau douce des riviéres à l'eau de pluie, parce que cette derniére eſt plus ſujette à ſe corrompre : il en eſt de même de l'eau de ſource qui eſt ſouvent dure, de maniére que loin d'attenuer l'huile, elle la défend contre l'action du ſel. On ajoute du ſel à l'eau, non-ſeulement pour prévenir la tendance qu'elle a naturellement à la fermentation ou à la corruption, qui changeroit ou détruiroit l'huile abſolument, mais ſurtout, parce qu'on ſçait que le ſel a la propriété d'atténuer, de liquéfier, de diſſoudre & de purifier les huiles groſſiéres & viſqueuſes. D'ailleurs le ſel augmente la péſanteur ſpécifique de l'eau, qui par ce moyen, ſoutient la matiére à ſa ſurface, & l'empêche de tomber au fond de l'alembic où elle coureroit riſque d'être brûlée. Cette addition ſert auſſi à augmenter en même tems la chaleur de la liqueur, & par conſéquent à faire monter l'huile plus aiſément ; 3°. on emploie une décoction de la plante (*a*) qu'on veut diſtiller, au lieu d'eau commune, parce

(*a*) *Voyez* la note précédente ſur ce ſujet.

qu'étant déja saturée de particules huileuses, elle ne sçauroit en enlever beaucoup à la substance qu'on y met; 4°. il en est de même de la seconde eau qui coule de l'alembic, parce qu'elle contient aussi nécessairement des particules huileuses; 5°. si l'on distilloit une trop grande quantité de matiére à la fois, la chaleur deviendroit inégale, trop forte dans quelques endroits & trop foible dans d'autres. Il arriveroit de-là que si l'huile étoit extrêmement pésante, il en resteroit une grande partie dans la substance qui ne pourroit pas monter; 6°. en laissant un trop grand espace vuide dans l'alembic, l'huile pésante auroit de la peine à monter; & si on employoit une trop grande chaleur, elle détruiroit l'odeur agréable de l'huile, sans en faire monter une quantité considérable. Si, au contraire, l'alembic étoit trop plein, la matiére prendroit un dégré d'ébullition trop considérable & rendroit l'huile impure; 7°. on recommande de donner d'abord le feu très-vif pour empêcher l'huile déja séparée en quelque façon de la matiére de s'y rejoindre; mais après qu'il en a monté une partie, si l'on ne rallentissoit pas un peu le feu, l'huile courroit risque de se brûler, & de passer par le bec du serpentin sous la forme d'une vapeur qu'on ne pourroit pas retenir ni condenser. Il est bon de remarquer aussi qu'il n'est pas nécessaire de continuer cette opération plus de deux heures, parce que les parties les plus odorantes de l'huile montent toujours les premiéres; 8°. si le chapiteau de l'alembic n'étoit pas bas, l'huile pésante ne pourroit pas s'élever assez haut, à moins que l'huile ne fût dirigée jusqu'au serpentin par un rebord & un canal contigu bien adapté à l'alembic. Sans cette précaution il en retomberoit une portion considérable dans ce dernier, l'opération seroit beaucoup plus longue, & on auroit une moindre quantité d'huile : 9°. enfin il faut cohober deux ou trois fois la même eau qui a déja servi, sur la matiére qui est dans l'alembic, parce qu'elle emporte avec elle toute l'huile qui est dans la substance, & que l'eau qui contient déja un peu d'huile, est certainement meilleure pour cette opération, que celle qui n'a point encore servi à cet usage.

Les régles que nous venons d'établir ici pour obtenir avec avantage les huiles essentielles pésantes, peuvent s'appliquer

aiſément à celles qui ſont plus légeres; c'eſt pourquoi nous n'en ferons point un article ſéparé.

La plûpart des huiles eſſentielles étant très-cheres, il arrive très-communément qu'on les falſifie de différentes façons, afin qu'elles puiſſent être à meilleur marché. Ces différentes façons paroiſſent cependant ſe réduire à trois eſpéces générales, dont chacune à ſa méthode particuliére qui ſert à la faire découvrir.

Falſification des huiles eſſentielles.

Les huiles eſſentielles ſe falſifient 1°. avec des huiles par expreſſion, 2°. avec de l'alkool, & 3°. avec d'autres huiles eſſentielles moins cheres.

1°. Il eſt aiſé de découvrir ſi une huile eſſentielle eſt falſifiée avec une huile par expreſſion en verſant quelques gouttes de l'huile eſſentielle qu'on ſoupçonne dans de l'eſprit de vin, & en les ſécouant enſuite enſemble, parce que l'alkool diſſout cette derniere entiérement ſi c'eſt de véritable eſſentielle obtenue par la diſtillation, au lieu qu'il ne touche point à l'huile par expreſſion. Par ce moyen le compoſé des deux eſt ſéparé, de maniére qu'on peut ſçavoir au juſte la quantité de chacune en particulier, & juger dans quelle proportion eſt l'huile qu'on a employée pour la falſification, parce qu'en ajoutant de l'eau à l'alkool qui a diſſout l'huile eſſentielle, l'eau s'unit avec l'alkool, & laiſſe l'huile eſſentielle ſéparée ſous ſa forme naturelle.

Méthode pour découvrir ces fraudes.

Il n'eſt pas tout-à-fait ſi facile de découvrir la falſification des huiles eſſentielles opérée par l'alkool. Il pourroit être en effet, dans une telle proportion avec l'huile eſſentielle, qu'on ne pourroit pas aiſément s'en appercevoir au goût ou à l'odorat. Cependant il y a une méthode ſûre pour découvrir cette falſification : elle conſiſte à verſer quelques gouttes de l'huile qu'on ſoupçonne d'être falſifiée dans un verre d'eau bien claire; parce que s'il y a de l'alkool mêlé avec l'huile, l'eau deviendra auſſitôt laiteuſe, ce qui n'arriveroit pas ſi l'huile étoit pure : ainſi en continuant d'agiter la liqueur, tout l'alkool qui aura été employé dans la falſification s'unira à l'eau, & laiſſera l'huile indiſſoluble.

3°. La troiſiéme méthode dont on ſe ſert pour falſifier les huiles eſſentielles qui ſont fort cheres, eſt de les mêler avec d'autres eſpéces d'huiles eſſentielles qui ſont à meilleur

marché, telles en particulier que l'huile de pin, de thérébentine, &c. méthode dont on fait un usage fréquent en mettant du sapin, de la thérébentine, ou de l'huile même de thérébentine dans l'alembic avec les plantes dont on veut obtenir l'huile essentielle: par exemple, du romarin, de la lavande, de l'origan, &c. il en est de même de la lie de vin à laquelle les Distillateurs ajoutent communément de l'esprit de malt en la distillant. Par ce moyen on augmente considérablement la quantité de l'huile essentielle. Mais celles qui sont ainsi falsifiées, se découvrent d'elles-mêmes avec le tems, par la perte de leur odeur naturelle qui est couverte par celle de la thérébentine, &c. Pour appercevoir plus aisément, & plus promptement cette fraude, il n'y a qu'à tremper un morceau de papier ou un morceau de linge dans l'huile qu'on veut éprouver, & tenir ensuite le papier, ou le linge devant un feu doux, parce qu'alors l'odeur agréable de la plante s'évapore & laisse à sa place celle de thérébentine, &c.

Cependant si les différentes méthodes pour falsifier les huiles essentielles étoient parfaitement exécutées, on auroit de la peine à découvrir la fraude, à moins qu'on n'eût cette table de la pésanteur spécifique de chacune des huiles essentielles en particulier dont nous avons parlé plus haut: on connoît déja la pésanteur spécifique de quelques-unes. On sçait, que le baume de Copahu donne une grande quantité d'huile essentielle par la distillation à l'eau, qu'elle va même jusqu'à cinq ou six onces par livre, & que cette huile est beaucoup plus douce qu'aucune de celles dont nous avons déja parlé, dont on se sert pour falsifier les autres huiles essentielles. Ainsi on peut aisément distiller des végétaux aromatiques avec ce baume, ou mêler son huile avec les huiles essentielles qu'on veut falsifier, sans que cette fraude puisse se découvrir facilement, excepté par de très-habiles Chymistes qui entendent bien à se servir de la balance hydrostatique. Il y auroit peut-être encore un moyen pour s'en appercevoir. En gardant long-tems une huile essentielle ainsi falsifiée avec l'huile de baume de Copahu, on examineroit ensuite si elle n'a pas un peu effacé l'encre dont on s'est servi pour écrire sur un papier collé précédemment

ment sur la bouteille qui la contenoit, comme sont les huiles essentielles falsifiées avec l'huile de thérébentine ou celles qui en approchent, par la vapeur acide qui s'en exhale continuellement (*a*).

Les méthodes déja établies pour découvrir les falsifications qu'on employe communément dans les huiles essentielles, sont générales pour toutes les huiles de cette espéce, si ce n'est quelques-unes qui en ont de particuliéres. On peut être sûr, par exemple, que l'huile essentielle de fleurs de camomille est falsifiée avec du cuivre & de l'huile de thérébentine, &c. si elle conserve la couleur bleue qui lui est naturelle plus d'une année : l'huile essentielle de rue reste fluide dans le plus grand froid si elle est naturelle, & se congéle si elle est falsifiée. Il en est de même probablement de chaque classe de cette espéce, dont plusieurs sont déja connues; mais elles devroient être examinées peu-à-peu ; car il est certain qu'il est d'une très-grande importance dans la Médecine, que les huiles essentielles des végétaux puissent être distinguées de celles qui sont falsifiées, parce qu'elles sont capables de produire des effets très-différens sur les corps, inconvéniens dont les marchands qui trompent ainsi, s'embarrassent fort peu.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de rectifier les huiles empyreumatiques.

ON a eû soin de faire observer dans nos distillations séches, de bois, (*b*) d'absynthe (*c*), & d'os d'animaux (*d*), &c. qu'il passoit toujours une huile grossiére fétide & empyreumatique d'une odeur dégoutante & désagréable, & d'un goût insupportable. Pour parvenir à rectifier cette

Méthode pour rectifier les huiles empyreumatiques.

(*a*) Cette derniere méthode paroît très-peu sûre; car cet effet est ordinaire à presque toutes les huiles essentielles.

(*b*) Voyez *la 2. Leçon, à la 3. exp.*

(*c*) Voyez *la 8. Leçon, à la 1. exp.*

(*d*) Voyez *la 8. Leçon, à la 2. expérience.*

huile, il faut en prendre deux livres, les laver plusieurs fois dans de l'eau chaude, & bien battre le tout ensemble jusqu'à ce qu'enfin l'eau qu'on employe pour cette opération, soit extrêmement pure, & vous rendrez l'huile par ce moyen, moins désagréable au goût & à l'odorat: mettez pour lors cette huile sur le feu dans un vaisseau ouvert, afin qu'elle puisse se dégager de l'eau qui s'étoit mêlée avec elle en la lavant, après quoi vous la reverserez dans une cornue de verre, & vous la distillerez au bain de sable. Vous trouverez ensuite au fond de la cornue, après que la distillation sera finie, une matiére noire en forme de croute brûlée, & l'huile que vous aurez retirée sera plus fluide & plus douce.

Etendue de cette expérience.

En répétant cette distillation dix ou douze fois, soit dans de nouvelles cornues à chaque opération, soit dans la même, en ayant soin seulement de remettre toujours l'huile sur son *caput mortuum*, la quantité de ce *caput mortuum* augmentera constamment à chaque fois, & l'huile passera toujours plus pure & plus claire à chaque distillation, jusqu'à ce qu'à la fin elle devienne presque aussi claire & aussi fluide que de l'huile de thérébentine ou de l'esprit de vin. Pour lors elle sera extrêmement volatile & pénétrante; mais toujours d'un goût brûlé & picquant, & d'une odeur forte & désagréable.

Ses usages.

On s'est servi depuis peu en Angleterre de cette huile tirée d'une substance animale, particuliérement du sang, comme d'un grand reméde pour l'épilepsie, la goute & autres maladies opiniâtres, on lui a donné le nom d'huile animale. On s'en est servi aussi depuis quelques années en Allemagne (*a*) dans les mêmes maladies; mais on ne doit employer ce médicament qu'avec beaucoup de précaution, quand on veut en faire usage intérieurement. Pour l'extérieur cette huile peut être très-bonne pour résoudre les tumeurs endurcies, dissiper les douleurs fixes, &c. car elle est extrêmement pénétrante & résolutive. En conséquence, on pourroit peut-être en faire usage aussi très-utilement dans plusieurs Arts qui exigent des huiles très-subtiles.

Comme la rectification des huiles grossiéres & empyreumatiques entraîne dans de grandes dépenses lorsqu'on veut

(*a*) Voyez *Hoffman observat. Physico-Chym.* pag. 58. & 59.

la porter jusqu'à ce dégré de pureté & de subtilité. Plusieurs Chymistes ont coutume de les jetter le plutôt qu'ils peuvent à cause de l'odeur insupportable & du goût dont elles affectent toutes les choses qu'on en approche, les regardant d'ailleurs comme inutiles. Cependant la grande quantité de ces huiles qu'on retire nécessairement dans la distillation de la corne de cerf, du sang, &c. devroit engager les Artistes à essayer s'ils ne pourroient pas les rectifier à moins de frais que par le procédé que nous avons décrit ; par exemple, on pourroit tenter de les distiller sur la potasse, ou ce qui seroit encore plus avantageux, de les faire digérer avec cette substance, de maniére qu'à la fin par la mixtion & la sublimation, elles se transformassent en un sel alkalin volatil aussi parfait que celui de cornes de cerf, de sang, d'urine putréfiée, &c.

Après avoir amplement traité des huiles qu'on obtient des végétaux ; nous allons passer à l'examen des sels qu'on retire de ces mêmes substances.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de rafiner le sucre, c'est-à-dire, de former du jus doux que produisent les cannes de sucre, une substance blanche séche & solide.

PRenez six livres de sucre brut ou noir, tel qu'il vient des Colonies avant qu'il soit rafiné. Faites-les dissoudre sur le feu dans partie égale d'une forte eau de chaux : ajoutez-y ensuite le blanc de quatre œufs & battez-les avec des verges jusqu'à ce qu'ils forment une écume, après quoi vous remuerez bien le tout ensemble pour clarifier le sucre de la même maniére qu'on a coutume de clarifier les sirops. Pour lors faites bouillir la liqueur jusqu'à ce qu'elle ait acquis plus de consistance que n'en a ordinairement le sirop, ou jusqu'à ce que le sucre se cristallise en se réfroidissant. Si vous voulez le rendre encore plus parfait, continuez à verser dessus à plusieurs réprises de l'eau de chaux pendant qu'elle bout, & lorsqu'il aura acquis le dégré de consistance que les Rafineurs de sucre appellent *épreuve*, vous verserez le tout dans

Méthode pour rafiner le sucre.

une eſpéce de moule de terre percé, en ayant ſoin de boucher le trou qui ſera au fond du moule; enſuite vous mettrez ce moule dans un endroit qui ſoit d'une chaleur modérée; & vous trouverez votre ſucre après quelques jours, ſi ce n'eſt tout-à-fait dur, du moins beaucoup plus ferme: alors il faut déboucher l'orifice inférieur du moule, pencher ſon bec ſur un petit pot, & verſer ſur le côté le plus large ou ſur la baſe du pain, un mélange de terre à pipe, de glaiſe & d'eau dont vous aurez fait une eſpéce de bouillie claire. Par ce moyen, l'eau en ſe ſéparant de la terre, pénétrera à travers le ſucre ſans diſſoudre les parties qui ſeront en grains, & emportera ſeulement avec elle la matiére du ſirop logée entre les interſtices du ſucre; ce ſirop eſt reçu enſuite dans le pot qui eſt placé au-deſſous du moule. Ainſi en verſant quelquefois de l'eau ſur la glaiſe pour conſerver ſon humidité, tout le ſirop ſe ſéparera, & il ne reſtera qu'un pain de ſucre blanc & pur qu'il faudra faire ſeulement ſécher dans une étuve, & conſerver enſuite dans un endroit ſec.

Raiſons du procédé.

Le travail du ſucre eſt ſi intéreſſant pour la Chymie, qu'il mérite qu'on le décrive ici dans le plus grand détail (*a*).

Lorſque les cannes de ſucre ſont mures, on les écraſe dans un moulin entre deux rouleaux de fer auxquels on fournit continuellement de nouvelles cannes; par ce moyen le jus qu'on en exprime coule ſans ceſſe comme un ruiſſeau dans le baſſin deſtiné à le recevoir; on le verſe enſuite promptement dans une poële très-chaude pour l'empêcher de s'aigrir. Après qu'on l'a fait bouillir, on l'écume & on lui enleve ſes parties les plus groſſiéres qui flottent à la ſurface: on a ſoin d'en tirer auſſi les ordures qui tombent au fond. Par ces différens procédés, on rapproche ce jus juſqu'à la conſiſtance de miel ou de *rob* (*b*). En effet, lorſque le jus des cannes de ſucre a une fois bouilli, il eſt ſemblable au *rob* de malt & de raiſin, ainſi qu'au ſuc bouilli du bouleau ou du ſico-

(*a*) Si on veut être parfaitement inſtruit de ce qui concerne le ſucre, on peut conſulter le voyage d'Amérique du Pere Labat, *vol.* 3. *pag.* 120. *& ſuiv.* On y trouvera le détail le plus exact & le plus circonſtancié de la culture des cannes, du travail du ſucre, & de ſes différentes eſpéces.

(*b*) Voyez *la* 10. *Leçon*, *à la* 3. *expérience*.

more, &c. Ce jus ne feroit jamais fous une forme faline, fi l'on n'avoit pas imaginé quelques moyens pour le féparer de fes parties féculantes & herbacées, & lui donner en même tems une forme folide par une addition particuliére. Pour y parvenir, on fe fert de l'eau de chaux: cette eau remplit entiérement le but qu'on fe propofe, parce que le *rob* de la canne de fucre étant d'une nature acide & onctueufe, la chaux vive abforbe l'acidité qui prévaut, diffout & fépare les parties groffiéres & onctueufes, & en fe combinant avec la partie fucrée, lui donne en même tems une confiftance féche & folide. L'eau de chaux produit une partie de cet effet, toutes les fois qu'on fait bouillir la matiére de nouveau; ainfi par un ufage prudent de cette liqueur, le fucre peut par des opérations répétées, foit avec une plus grande quantité d'eau de chaux, foit avec une eau de chaux plus chargée, parvenir à prendre une forme prefque criftalline: c'eft de la force, de la bonté, & de la quantité des parties les plus fines de la chaux qu'on introduit dans le fucre, que dépend la dureté, la blancheur & le brillant du fucre en pain. Il doit reffembler à un rocher criftallin. La perfection de l'Art des Rafineurs confifte donc en grande partie dans le choix de la chaux qu'ils doivent employer, & dans la maniére de s'en fervir.

L'opération que nous venons de décrire étant finie, on raffemble dans un même vaiffeau, toute la matiére firopeufe qu'on a féparée du fucre, on la fait bouillir, on l'écume, & on la traite de nouveau avec de l'eau de chaux pour en retirer tout le fucre qu'elle peut encore donner fous une forme féche. Quand on ne peut plus en obtenir par le rafinage, on l'appelle pour lors *extrait*, au lieu de firop, qui eft le nom qu'on lui donne communément auparavant cette derniére opération, quoique ces deux liqueurs foient exactement femblables. C'eft ainfi que la connoiffance parfaite de l'Art de préparer les firops, celle des effets qui réfultent de leur différente confiftance, de la difpofition qu'ils ont à fermenter, à tourner à l'acide ou au candi, & de la mauvaife méthode dont on fe fert ordinairement pour les clarifier, &c. peut contribuer beaucoup à perfectionner l'Art de faire le fucre.

En effet, il paroît que la plus grande partie de ce qu'on ſçait ſur le rafinage du ſucre, eſt dûe aux Chymiſtes.

Le ſucre ainſi rafiné & dégagé de ſes parties huileuſes & ſuperfluës, eſt ſec & fort avide d'humidité. Auſſi s'imbibe-t-il très-aiſément des parties aqueuſes ou huileuſes qui le touchent.

Ses uſages. C'eſt de cette propriété que dépend l'uſage utile des *Oleo-Saccharum* dont nous n'avons encore parlé que par occaſion (*a*); cette découverte nous a fourni une méthode très-avantageuſe pour unir les huiles eſſentielles avec les eaux, les vins, les eſprits & toutes ſortes de liqueurs aqueuſes, vineuſes ou ſpiritüeuſes: nous avons donc un moyen de communiquer à ces liqueurs l'odeur de ces huiles, & d'augmenter leur vertu à volonté; car en broyant enſemble une petite quantité d'huile eſſentielle avec un peu de ſucre ſec, l'huile devient miſcible avec toutes les liqueurs dont nous venons de parler, & loin de les altérer en aucune façon, contribue plutôt à augmenter leur efficacité.

Ce procédé nous enſeigne une méthode pour faire ſur le champ toutes ces eaux ſimples & compoſées dont la vertu dépend des huiles eſſentielles qu'elles contiennent, comme celles de Mante, de Pouillot, &c. On peut même faire par la même méthode, quelques-unes de ces eaux ſimples plus parfaites que par la diſtillation, procédé ordinaire dont on ſe ſert pour les obtenir. C'eſt ainſi qu'en uniſſant de l'*Oleo-Saccharum* de baume à de l'eau bien pure, on peut avoir une eau plus parfaite que l'eau ſimple de baume qu'on retire ordinairement par la diſtillation, parce que cette plante ne fournit que très-peu d'huile eſſentielle.

Il en eſt de même des eaux compoſées. On peut les rendre par ce procédé fort ſupérieures à celles qu'on fait ordinairement; car il ſuffit ſeulement d'unir au ſucre la premiére huile eſſentielle qu'on obtient par la diſtillation, & de l'introduire dans un eſprit de vin très-pur. Les eaux cordiales préparées par ce moyen, ne ſeroient point du tout inférieures à celles qu'on diſtille à la maniére accoutumée. C'eſt ainſi que l'eau de canelle, de gerofle, de muſcade, de citron, &c.

(*a*) Voyez *la* 11. *Leçon*, *à la* 1. *expérience.*

qui dépendent toutes de l'usage d'une seule substance, peuvent se faire très-promptement; & si on a dessein de faire des eaux composées de plusieurs végétaux odorans; il ne faut qu'avoir simplement des *Oleo-Saccharum* composés de ces substances tout prêts à employer.

Comme ces *Oleo-Saccharum* sont fort aisés à faire, soit simples, soit composés, ils peuvent servir de même à perfectionner l'Art de la cuisine, & communiquer les vertus des aromates sous une forme très-commode pour les différens besoins de la vie : on peut aussi les porter dans les plus longs voyages, sans craindre qu'ils se gâtent, ou que leurs vertus diminuent; accidens, auxquels les épices naturelles sont très-sujettes, quelque soin qu'on en prenne.

Outre les avantages dont nous venons de parler, on en retireroit encore un très-considérable de ces *Oleo-Saccharum*: ils pourroient fournir une variété très-utile dans les médicamens; ils auroient en effet, toutes les qualités nécessaires aux meilleurs remédes, sçavoir d'être tout à la fois, simples, faciles à prendre, efficaces & agréables au goût; car les huiles essentielles contiennent les vertus spécifiques de la substance dont elles ont été retirées, ou celles qui constituent chaque plante en particulier; elles sont donc pour la plûpart les médicamens les plus concentrés & les plus puissans qui soient connus jusqu'ici.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de rafiner le tartre.

PRenez deux livres de tartre blanc ordinaire : réduisez-les en poudre, mettez-les ensuite dans une terrine avec vingt pintes d'eau bien claire, & faites-les bouillir : battez en même tems avec des verges le blanc de deux ou trois œufs dans la liqueur, après quoi vous l'écumerez & la passerez. Mettez alors à cristalliser dans un vaisseau de terre pendant deux jours dans un lieu frais; & à l'expiration de ce terme, vous en trouverez une portion en cristaux blanchâtres attachés aux parois du vaisseau.

Méthode pour rafiner le tartre.

Inconvéniens de cette méthode.

Cette opération eſt imparfaite & de plus fort incommode, parce que le tartre exigeant vingt fois ſon poids d'eau pour le diſſoudre, les vaiſſeaux, le feu & tout l'appareil doivent de néceſſité être fort grands, pour rafiner ſeulement une petite quantité de ce ſel (*a*). Ce ſel cependant n'eſt pas encore ſuffiſamment rafiné par une ſeule opération, quoique les blancs d'œufs lui enlevent les parties hétérogènes & terreſtres les plus légeres, car les plus péſantes tombent au fond, pendant que la liqueur répoſe : auſſi cette opération demande-t-elle à être répétée pluſieurs fois avant que les criſtaux ſoient parfaitement blancs : ils ne le ſeroient même preſque jamais ſi les vaiſſeaux qu'on emploie pour cette opération, étoient métalliques. Ceux de terre, au contraire, que ce ſel ne ſçauroit corroder, étant très-difficiles à trouver d'une grandeur auſſi conſidérable qu'il eſt néceſſaire de les avoir pour ce procédé, c'eſt une difficulté de plus pour l'exécution.

Remédes qu'on peut y apporter.

Il eſt vrai que pour la plûpart des uſages de la Chymie, le tartre non-rafiné eſt tout auſſi bon que celui qui eſt bien purifié ; mais il y a certains Arts, particuliérement la teinture, qui exigent qu'il le ſoit parfaitement. C'eſt pourquoi on devroit tâcher de trouver une méthode plus commode pour le rafiner en Angleterre comme on le rafine en France (*b*).

Le tartre eſt d'une nature très-ſinguliére : c'eſt un ſel végétal ferme & ſolide, extrêmement difficile à diſſoudre dans l'eau, parce qu'il contient beaucoup de matiéres terreſtres & onctueuſes qui le défendent de l'action de l'eau. On eſt donc obligé de briſer la texture de ce ſel pour parvenir à le

(*a*) La quantité d'eau que preſcrit ici l'Auteur pour diſſoudre le tartre, n'eſt pas ſuffiſante, il en faudroit beaucoup davantage. J'ai fait pluſieurs expériences pour conſtater, combien il falloit d'eau pour diſſoudre à froid une quantité donnée de crême de tartre : après les avoir repétées avec le plus grand ſoin, j'ai trouvé qu'il falloit huit onces d'eau pour diſſoudre quatorze grains de crême de tartre : en ſuivant cette proportion, une pinte ou deux livres d'eau diſſoudront cinquante-ſix grains de ce ſel.

(*b*) *Voyez* ſur la purification du tartre le Mémoire de M. Fizes, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1725. *pag.* 346. & *ſuivantes.*

rafiner plus aiſément. Dans cette vûe on peut ſe ſervir avec prudence d'une eau de chaux ou d'une foible leſſive de potaſſe, ou même de ſel de tartre, comme lorſqu'on veut faire du tartre tartariſé; opération qui conſiſte à unir le tartre commun avec ſon propre alkali, pour le rendre aiſément ſoluble dans une petite quantité d'eau. Il n'eſt cependant pas néceſſaire d'employer autant d'alkali fixe pour l'opération dont nous parlons, que lorſqu'il s'agit de détruire l'acidité du tartre: s'il arrivoit qu'on en eût trop ajouté, on pourroit corriger cette faute en y mêlant de l'huile de vitriol, ſans faire aucun préjudice au ſel.

Etendue de cette expérience.

Lorſqu'on a beſoin de crême de tartre parfaite ou de criſtaux de tartre extrêmement purs, il faut les faire diſſoudre dans de l'eau rendue fort acide avec de l'huile de vitriol rectifié, parce qu'en faiſant évaporer enſuite l'humidité ſuperflue, le tartre ſe criſtalliſe en de très-beaux criſtaux tranſparens, ſans participer en rien de l'huile de vitriol. Par cette méthode on peut rafiner le tartre dans la plus grande perfection, ſans qu'il donne plus d'embarras que les ſels les plus ſolubles des végétaux.

Ses uſages.

Quand on mêle des criſtaux de tartre mis en poudre avec la moitié de leur poids de ſel de tartre, & qu'on fait diſſoudre enſuite le tout enſemble dans l'eau bouillante (*a*) ils forment une liqueur neutre ou un menſtrue, qui par l'évaporation produit un ſel dont les propriétés ſont fort peu connues. Ce ſel tombe en *deliquium* très-aiſément dans un air humide: il eſt extrêmement utile pour extraire les parties reſineuſes ou oleagineuſes des végétaux, en les faiſant bouillir dans une eau qui en eſt chargée. La ſolution aqueuſe de ce ſel diſſout les corps durs, même la myrrhe, la gomme laque, &c. Il eſt beaucoup plus propre auſſi que le ſel de tartre pour pluſieurs des uſages où l'on a coutume d'employer ce ſel: en un mot, ce ſel neutre ou ce tartre tartariſé eſt admirable pour guérir les bleſſures & nétoyer les ulcéres: c'eſt un purgatif

(*a*) Le procédé de l'Auteur ne paroît pas fort sûr; pour bien ſaiſir le point de ſaturation que doit avoir le tartre tartariſé ou ſel végétal, on eſt obligé de le chercher en mêlant peu à peu, un des ſels avec l'autre, & en s'aſſûrant de tems en tems du dégré de ſaturation, par les épreuves connues.

doux qui réuſſit très-bien dans les maladies hypocondriaques. Diſſout dans de l'eau, il forme des eſpéces d'eaux purgatives très-aiſées à prendre; mais ſa vertu & ſon pouvoir comme menſtrue & comme médicament, ne paroiſſent pas être encore ſuffiſamment connus juſqu'ici : c'eſt pourquoi nous deſirerions qu'on fît ſur ce ſel des expériences plus étendues & plus exactes.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de rafiner le nitre, ou ſalpêtre.

Purification du nitre.

FAites diſſoudre quatre livres de nitre crud, tel qu'il nous vient des Indes, en le faiſant bouillir dans autant d'eau qu'il ſera néceſſaire : enſuite mettez-les à criſtalliſer pendant deux ou trois jours dans un vaiſſeau de terre que vous aurez ſoin de couvrir. Il faut auſſi mettre de petits bâtons couchés en travers dans ce vaiſſeau, afin que les criſtaux puiſſent s'y attacher; quand ils ſeront formés vous les retirerez, après quoi vous les ferez égouter & ſécher à l'air libre.

Cette méthode paroît être la meilleure, & la plus ſimple pour purifier le nitre; car par la propriété naturelle qu'a ce ſel de ſe criſtalliſer, il forme des criſtaux exemts de ſel marin, ou des autres impuretés qui ſont ordinairement mêlées avec lui : cependant ſi le nitre étoit onctueux, il ſeroit peut-être à propos d'y ajouter un peu de leſſive de potaſſe, d'eau de chaux ou d'alun. Si par ce procédé il n'étoit pas encore ſuffiſamment pur pour en faire de très-bonne poudre à canon ou de l'eau-forte, il faudroit le diſſoudre & le faire criſtalliſer de nouveau comme la premiere fois. Si on répéte cette opération avec une plus grande quantité d'eau qu'auparavant, qu'on faſſe évaporer enſuite plus lentement, & qu'on laiſſe criſtalliſer le ſel dans un lieu où la chaleur ſoit plus modérée ſans le libre accès de l'air extérieur, on obtiendra du nitre dans ſa plus grande pureté. On juge qu'il eſt à ce point, lorſqu'il détonne vivement quand on en jette ſur du charbon de bois allumé; il ſera propre alors à faire de bonne eau forte & de la poudre à canon parfaite.

L'hiſtoire du nitre eſt encore défectueuſe, car elle devroit nous apprendre comment le nitre ſe produit de toutes les ſubſtances animales & de la plûpart des végétales. En effet, il y a pluſieurs obſervations & même pluſieurs expériences qui paroiſſent prouver que le nitre vient originairement des végétaux putréfiés, que même pluſieurs de ceux qui ne le ſont pas en ont en grande quantité, & que toutes les matiéres animales contiennent un nitre demi-volatil qu'on peut rendre plus fixe ou ſemblable au nitre ordinaire par l'addition de la potaſſe, ou de la chaux vive (*a*). Hiſtoire du nitre.

Nous recommandons ſurtout à ceux qui deſirent de faire des recherches utiles ſur cette importante matiére, de commencer par s'inſtruire à fond des méthodes maintenant en uſage pour retirer le nitre de certaines terres qui ont été fumées par les animaux & les végétaux putréfiés, de chercher le moyen le plus court pour ſéparer du nitre la matiére onctueuſe qui eſt cauſe de toute la difficulté qu'on a pour le purifier, & de faire une exacte comparaiſon des procédés qu'on employe pour obtenir & rafiner le nitre, avec ceux dont on ſe ſert pour retirer & rafiner le ſucre. En effet, il y a lieu de croire que des recherches de cette eſpéce pourroient prouver que le nitre n'eſt point une matiére affectée à certains pays en particulier, mais qu'on en trouve en grande quantité partout où l'on trouve des ſubſtances animales & végétales en abondance (*b*).

(*a*) Voyez *les Mémoires de M. Lemery ſur ce ſujet dans le Recueil de l'Académie des Sciences.* Voyez *auſſi les Leçons du Docteur Stub.*

(*b*) Voyez *la richeſſe de l'Allemagne par Glauber.*



SEPTIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire de la potaſſe.

Préparation de la potaſſe.

FAites brûler une certaine quantité de bois juſqu'à ce que les cendres ſoient devenues griſes: prenez enſuite pluſieurs livres de ces cendres, & faites-les bouillir dans l'eau de maniére à en faire une très-forte leſſive; paſſez pour lors cette leſſive à travers un linge un peu gros, afin d'enlever quelques portions noires de bois à demi-brûlé qui ne ſeroient pas encore en cendres: faites enſuite évaporer cette leſſive preſque à ſiccité dans une poële de fer ſur un feu vif: alors vous retirerez la matiére qui ſera reſtée au fond de la poële, & vous la mettrez ſur une plaque de fer ſur un très-grand feu juſqu'à ce qu'elle ſoit fondue : vous la verſerez auſſitôt toute bouillante ſur une autre plaque de fer, où elle ſe réfroidira bientôt, & prendra la forme d'un morceau de potaſſe ſolide.

Son uſage.

C'eſt d'après ce procédé qu'on fait la potaſſe en grand pour le commerce; les Savonniers, les Verriers, les Fouleurs de draps, &c. ne ſçauroient s'en paſſer. On prépare diverſes eſpéces de potaſſes ſelon la différence du bois ou de la matiére combuſtible qu'on emploie & de la maniére de la brûler ainſi que de conduire l'opération.

Son application.

Il y a certaines plantes ſalines qui donnent de la potaſſe en grande quantité, particuliérement la plante nommée *kali* (*a*) : il y en a d'autres qui en fourniſſent moins abondamment & d'une qualité inférieure, comme les tiges de féves, &c. mais en général toutes les ſubſtances végétales en donnent d'une eſpéce ou d'une autre, & peuvent pour la plûpart, en fournir d'aſſez paſſable en ſuivant le procédé de notre expérience; même les élaguages, les racines & tout ce qu'on enleve aux arbres ordinaires, aux ceps de vignes, &c.

(*a*) Il paroît que l'Auteur n'a pas aſſez diſtingué dans ce Chapitre, l'alkali de la ſoude qui eſt ſemblable à la baſe du ſel marin, d'avec l'alkali fixe ordinaire.

Outre la différence qu'on trouve dans les divers végétaux qui produisent ce sel (différence qui vient de ce que plusieurs contiennent naturellement plus ou moins de principes salins, huileux ou terrestres) (*a*), il y en a encore une autre qui peut naître de la maniére de réduire en cendres la substance qu'on employe. Si on brûle, par exemple, la matiére dans un vaisseau fermé, & qu'on l'étoufe de façon que les cendres en soient grises ou brunes, ou même un peu noirâtres, elles contiendront plus d'huiles de la substance qu'on aura brûlée, elles fourniront par conséquent, un sel plus onctueux, qui se fondra aisément dans le feu, & sera plus propre à faire promptement du savon. Si au contraire on brûle la matiére à l'air libre, l'air pénétrera aisément dans toutes les parties de cette matiére : les cendres, pour lors seront blanches, parce qu'elles ne contiendront point du tout d'huile ; le sel par conséquent se fondra difficilement au feu, & sera plus propre à faire du verre, où l'huile n'est pas nécessaire, que du savon où elle est indispensable.

Quelle est la différence des potasses.

Une troisiéme différence dans la potasse, vient du tems plus ou moins long où on l'a tenue en fusion : cette différence la rend grise ou blanche, ou d'une couleur bleuâtre ou verdâtre ; grise ou blanche, si on l'a ôtée promptement du feu après la fusion, & bleuâtre ou verdâtre si on l'y a laissée long-tems. Selon ces différences, la potasse est plus ou moins âcre, parce qu'en la laissant plus long-tems dans le feu, il consume les parties les plus onctueuses, & laisse les parties salines plus à nud, pourvu qu'il ne reste qu'une très-petite portion de terre mêlée avec le sel. Sans ces précautions, le sel se vitrifieroit bientôt & n'auroit plus pour lors aucune propriété saline.

Lorsque les sels fixes de tous les végétaux sont parvenus au dernier dégré de pureté, ou qu'ils sont entiérement séparés des autres principes, ils paroissent tous être de la même espéce ou du moins ils ne différent pas évidemment (*b*): il sembleroit donc que par une méthode convenable on pourroit faire dans tous les lieux où les matiéres végétales sont en grande abondance, de la potasse propre au commerce. Si on examine, par exemple, la potasse de Russie, on trouve

(*a*) Voyez *la* 8. *Leçon.* (*b*) *Ibid.*

que ſa ſupériorité dépend de ce qu'elle eſt dégagée de ſa terre, ou de ce qu'elle contient une grande quantité d'huile, ou de ſel fixe: la potaſſe d'Angleterre peut acquérir ces avantages en conduiſant l'opération avec beaucoup de ſoin & d'exactitude, de maniére à rendre peut-être cette derniére auſſi parfaite que la premiére; mais ſi on veut imiter la potaſſe faite avec quelques végétaux, particuliérement ſalins, comme le kali, il faudroit arroſer avec prudence les plantes qu'on employeroit avec du ſel, ou même de l'eau de mer en les brûlant. Par ces différens procédés diverſifiés à propos, on pourroit introduire par le moyen de l'Art tous les principes qui manqueroient naturellement dans les ſubſtances, dont on voudroit ſe ſervir; on perfectionneroit l'Art de faire la potaſſe d'où dépend celui de faire le ſavon.

Son uſage dans l'Art de faire le ſavon.

Le ſavon exige l'union intime du ſel contenu dans la potaſſe avec de l'huile ou quelqu'autre graiſſe végétale ou animale. On ne parvient à cette union dans la méthode dont ſe ſert à préſent pour faire le ſavon, que par une opération très-longue, ou en faiſant bouillir long-tems une foible leſſive de potaſſe & de chaux vive avec une matiére graſſe quelconque. On ajoute enſuite par dégrés de la leſſive plus forte ou plus foible ſelon qu'il en eſt beſoin, juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu au point exact de la perfection.

Méthode pour perfectionner cet Art.

On contribueroit beaucoup à diminuer la longueur de cette opération & la dépenſe qui l'accompagne, ſi on employoit un mouvement méchanique, ou une machine au lieu de feu pour procurer cette union intime de la leſſive & de l'huile. Il paroît même que cette méthode ſeroit d'autant plus aiſée à pratiquer, que ſi par exemple, on met dans une phiole une chopine de la leſſive la plus forte des manufactures de ſavon, avec une once ou un peu plus d'huile d'olive; qu'on ſecoue enſuite vivement cette phiole pendant un demi quart d'heure, & qu'on laiſſe après la liqueur en repos, on trouvera fort peu de tems après, un gâteau ſolide d'un ſavon aſſez paſſable à la ſurface de la liqueur: on peut même le conſerver aiſément ſous cette forme en caſſant la phiole, afin de pouvoir l'expoſer à l'air libre qui lui fait prendre une conſiſtance beaucoup plus ferme.

Hiſtoire du ſavon.

Nous deſirerions que l'hiſtoire Chymique du ſavon fût

plus connue, car il paroît qu'on pourroit en retirer plusieurs avantages pour certains Arts, & plusieurs branches particuliéres de commerce. Cette histoire est d'une étendue beaucoup plus grande qu'on ne le croit généralement, puisquelle comprend trois branches considérables de la Chymie, sçavoir 1°. l'histoire de la potasse; 2°. celle des huiles & des graisses; & 3°. les différentes méthodes pour unir ces substances avec avantage.

1°. L'histoire de la potasse nous montreroit en quoi consiste la supériorité des cendres étrangeres sur les nôtres, particuliérement celles de Marseille, de Castille, de Venise & de Joppé, & pourquoi le savon qu'on fait actuellement en Angleterre, ne répond pas à l'idée qu'on s'en étoit formée; elle nous apprendroit aussi les moyens de rendre celui d'Angleterre aussi parfait que celui de Joppé. Cette histoire nous instruiroit réellement sur la différence Physique qu'on observe entre une espéce de potasse ou une autre, & nous donneroit une méthode pour changer leur nature: par ce moyen on les rendroit toutes également propres à faire du savon, ou du verre, &c. Elle pourroit enseigner encore comment on obtient une potasse plus douce pour faire des savons plus parfaits, particuliérement ceux qu'on employe intérieurement dans la Médécine, &c. Il y a même lieu de présumer qu'en faisant une recherche exacte & suivie sur ce sujet, on découvriroit que le principe de toutes les potasses en général n'est que la base du nitre, ou du moins que tous les végétaux qui donnent de la potasse par la calcination, fourniroient du nitre par la putréfaction, ou que la potasse est à peu de chose près, la même chose, soit dans la nature, soit dans la substance, que le nitre fixé (a).

2°. L'histoire des huiles & des graisses nous apprendroit aussi; premiérement comment on peut en convertir une espéce en une autre; ou transformer des graisses animales dures & solides, en huiles liquides & ces dernieres en graisses solides, en les faisant digérer avec certains acides coagulans, &c. Secondement comment on peut imiter en Angleterre toutes les hui-

(a) Voyez *la richesse de l'Allemagne par Glauber*, & *les Mémoires de M. Lemery sur le nitre, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.*

les étrangeres, ſavonneuſes & ſolides, & troiſiémement comment on peut préparer des ſavons liquides dans une grande variété pour différens objets : en effet, le fondement de ces préparations dépend entiérement de l'emploi d'une huile végétale très-limpide & très-ſubtiliſée.

3°. L'hiſtoire de l'union des ſels fixes tirés des végétaux avec les huiles, pourroit comprendre de même la deſcription de différentes machines propres à produire cet effet, de maniére qu'on pût faire promptement pluſieurs tonnes de ſavon par le moyen des moulins à vent, ou des moulins à eau, ſoit ſans feu, ſoit avec du feu. Elle pourroit auſſi nous faire connoître divers menſtrues, ou des agens moyens, qui ſeuls ou avectrès-peu de ſecours, procureroient une union intime ; car nous ſommes aſſurés par des expériences particuliéres, que de ſemblables méthodes, ou quelques autres qui en approchent du moins beaucoup, ne ſont pas impraticables.

Axiomes & Régles.

1°. Nous avons appris, par les recherches précédentes ; qu'une grande quantité d'huile peut exiſter enveloppée dans des corps ſecs en apparence, où les yeux ni aucun des ſens ne peuvent en appercevoir les ſignes ordinaires (*a*).

2°. Les huiles tirées par expreſſion ſont ſujettes à devenir rances, & par conſéquent mal ſaines, par la chaleur ; on doit en conclure qu'il faut les tenir dans un lieu frais, & ne les pas retirer par le moyen du feu, ſi l'on a deſſein de s'en ſervir intérieurement (*b*).

3°. On peut encore ſéparer une grande quantité d'huile, en faiſant bouillir dans l'eau la matiére qui a ſubi la plus forte preſſion. En conſéquence on peut ſe ſervir de ce procédé pour obtenir une plus grande abondance d'huile des gâteaux de ſemences de lin, de moutarde, &c. après même qu'ils ont été ſous la preſſe (*c*).

4°. La ſubſtance huileuſe des noix, des amandes, & de

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience*. (*b*) *Ibid.* (*c*) *Ibid.*

ſemblables

ſemblables matiéres végétales eſt ſoluble dans l'eau par la ſimple trituration, & forme une eſpéce de lait végétal qui a une grande reſſemblance avec celui des animaux (*a*).

5°. On peut très-promptement & très aiſément changer ou perfectionner la couleur, le goût & l'odeur des huiles tirées par expreſſion : on peut varier par ce moyen quelques-unes de ces huiles, du moins en apparence (*b*).

6°. Les végétaux aromatiques donnent de l'huile eſſentielle par la diſtillation à l'eau, & cette huile contient le goût, l'odeur & les vertus eſſentielles ou ſpécifiques de la ſubſtance qu'on a diſtillée (*c*).

7°. Les eſprits eſſentiels ou les parties les plus fines des végétaux odorans ſe communiquent très-promptement, & ſe conſervent long-tems par le moyen des huiles végétales par expreſſion (*d*).

8°. La différence qu'on obſerve entre les hüiles eſſentielles artificielles des végétaux & les naturelles, dépend de la différente fixité ou volatilité de leurs parties onctueuſes. C'eſt à cette obſervation (*e*) que nous devons l'idée d'une méthode pour introduire les eſprits odorans des plantes dans des huiles plus parfaites ou plus légéres que les eſpéces ordinaires tirées par expreſſion. Par cette opération on peut même parvenir à imiter parfaitement ou même à ſurpaſſer les huiles eſſentielles naturelles.

9°. Il y a une méthode sûre pour découvrir différentes eſpéces de fraudes qui ſe pratiquent ordinairement pour falſifier les huiles eſſentielles ; mais cependant les Diſtillateurs peuvent en employer une ſi parfaite, qu'elle échappe aux épreuves communes (*f*).

10°. Chaque huile eſſentielle a ſa péſanteur ſpécifique déterminée ; par conſéquent ſi on en faiſoit une table bien exacte, elle pourroit être d'une grande utilité pour découvrir les fraudes & falſifications qu'on fait dans ces huiles (*g*).

11°. Il y a diverſes précautions néceſſaires pour extraire avec avantage les huiles eſſentielles des végétaux aroma-

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*d*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*

tiques des Indes : en obſervant ces précautions avec exactitude, on peut retirer ces huiles en Europe auſſi parfaites que dans les Indes (*a*).

12°. On peut, par des rectifications répétées attenuer les huiles fétides, & empyreumatiques qu'on a tirées des ſubſtances végétales & animales (*b*). On peut obtenir des alkalis volatils, en faiſant digérer avec des alkalis fixes les huiles groſſiéres (*c*) & empyreumatiques.

13°. La matiére qui forme le ſucre eſt originairement un ſuc végétal ſujet à s'aigrir par la chaleur : il ne ſe réduit pas en un ſucre ſolide par la ſimple ébullition ; mais ſeulement en une ſubſtance mielleuſe ou *ſyrupeuſe* (*d*).

14°. Pluſieurs autres ſucs des végétaux, particuliérement ceux de Bouleau, & de Sicomorre, le *rob* de malt, les raiſins, &c. peuvent ſe convertir en de très-bons ſucres par les mêmes procédés qu'on employe pour faire le ſucre ordinaire (*e*).

15°. L'Art de rafiner le ſucre au point d'en former un rocher très-blanc en criſtaux brillans, dépend principalement du choix & de l'uſage convenable de l'eau de chaux (*f*).

16°. Le ſucre rafiné rend ſur le champ les huiles eſſentielles miſcibles avec l'eau, le vin, & les eſprits inflammables : cette propriété peut-être très-utile à pluſieurs Arts, & contribuer à les perfectionner ; il en eſt (*g*) de même de l'uſage des *Oleo-Saccharum* qui eſt très-avantageux à l'Art de la diſtillation, aux vins, à la cuiſine, à la Pharmacie, & à la Médecine (*h*).

17°. On peut rendre l'Art de rafiner le tartre beaucoup plus court, & beaucoup plus aiſé par l'uſage des alkalis, & de l'huile de vitriol (*i*).

18°. On peut convertir le tartre en un ſel très-différent, en l'uniſſant avec ſon propre alkali, de maniére à devenir un menſtrue puiſſant, & un médicament très-utile (*k*).

(*a*) Voyez *la 2. expérience.*
(*b*) Voyez *la 3. expérience.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la 4. expérience.*
(*e*) *Ibid.*
(*f*) Voyez *la 4. expérience.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) *Ibid.*
(*i*) Voyez *la 5. expérience.*
(*k*) *Ibid.*

19°. La criſtalliſation répétée une ou deux fois, eſt une méthode sûre pour raſiner le nitre ou ſalpêtre (*a*).

20°. Le nitre n'eſt pas originairement un foſſile; mais un ſel végétal qui a paſſé dans des ſubſtances animales (*b*).

21°. On peut ſe promettre les plus grands ſuccès d'une recherche exacte des procédés qu'on employe pour obtenir le nitre des matiéres végétales & animales (*c*).

22°. On peut faire de la potaſſe propre au commerce, dans tous les lieux qui abondent en matiéres végétales (*d*).

23°. On peut perfectionner l'Art de faire la potaſſe par les connoiſſances Chymiques (*e*).

24°. On peut porter à un beaucoup plus haut point de perfection, l'Art de faire le ſavon en Angleterre, en employant une ſubſtance particuliére & des moyens méchaniques (*f*).

(*a*) Voyez *la 6. expérience.*
(*b*) Voyez *les expériences 6. & 7.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la 7. expérience.*
(*e*) *Ibid.*
(*f*) *Ibid.*



QUATORZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'augmenter & de perfectionner l'Art des Couleurs, des Teintures & des Dégraiſſeurs.

Sujet de cette Leçon.

NOTRE deſſein dans cette Leçon eſt de découvrir les moyens de produire, de varier, de changer & de détruire les couleurs des différens corps, dans la vûe de perfectionner pluſieurs Arts qui dépendent de l'uſage des couleurs & des teintures, &c.

Les moyens qu'on doit employer.

Nous tâcherons de découvrir les cauſes Phyſiques des effets que produit la lumiére par la voie des expériences exécutées d'abord ſur la lumiére elle-même, & enſuite ſur des matiéres tirées du régne végétal, animal & minéral.

Matiére des expériences contenues dans cette Leçon.

La premiére expérience nous montrera que la lumiére peut ſe diviſer en diverſes couleurs; la ſeconde plus compoſée, fournira une grande quantité d'exemples pour prouver que les différentes couleurs des corps dépendent d'un certain arrangement dans les parties, qui les rendent propres à reflechir les rayons de lumiére diverſement colorés; la troiſiéme & en même tems la principale, enſeignera une méthode pour extraire ces couleurs végétales communément appellées *laques*; la quatriéme nous apprendra la préparation d'une couleur animale appellée *bleu de Pruſſe*; enfin la cinquiéme & derniere expérience nous donnera une méthode pour préparer une couleur métallique dont on ſe ſert pour teindre le verre en rouge, &c.



PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui démontre que les rayons de lumiére sont composés, & peuvent se séparer en sept différentes espéces, ou sept différens ordres de rayons distincts, d'où dépendent toutes les couleurs.

1°. APrès avoir fermé exactement tous les volets d'une chambre, percez un petit trou dans un de ceux qui sont opposés au soleil : placez ensuite un prisme de verre contre ce trou, & vous appercevrez aussitôt au plafond ou sur les murs de la chambre, une image de lumiére oblongue & colorée de diverses couleurs. Expérience faite avec le prisme.

2°. En examinant avec soin cette image, elle paroîtra consister en sept couleurs distinctes, ou sept lumiéres vives différemment colorées : on les trouve constamment dans l'ordre suivant; le rouge tient le premier rang, l'orangé le second, le jaune le troisiéme, le verd le quatriéme, le bleu le cinquiéme, le violet le sixiéme, & l'indigo le septiéme ou le dernier : cependant à la premiére vûe on n'en distingue que les cinq principales, sçavoir le rouge, le jaune, le verd, le bleu & le violet. Quelles sont les couleurs du prisme.

3°. Si vous recevez ensuite séparement ces différens rayons colorés sur un autre prisme de la même maniére qu'ils sont d'abord tombés sur le premier, ils ne subiront point d'autres divisions; mais resteront invariablement dans le même ordre : il en est de même de tous les verres figurés, des cristaux ou des diamans qu'on emploie à cet usage. Qu'on ne sçauroit les diviser davantage. 4°. Si au contraire la totalité de ces différens rayons colorés est reçue du premier prisme sur une lentille de verre, ou sur un verre doublement convexe posé dans la chambre obscure vis-à-vis le trou qu'on aura fait au volet, ils se réuniront tous ensemble, & pourront être réflechis sur un papier ou sur quelqu'autre corps placé à une juste distance du verre : ils formeront pour lors, une image de lumiére blanche & brillante au foyer du verre convexe. Que tous ces rayons réunis forment le blanc. 5°. Si les rayons rouges ont été reçus séparement par un corps blanc opaque, ce corps paroîtra rouge : si ce sont les rayons jaunes qui ayent été Que les différens objets prennent la couleur de la lumiére.

reçus séparement de la même maniére sur un corps blanc opaque, le corps paroîtra jaune, & ainsi des autres respectivement. Un corps rouge paroît plus vif ou plus rouge dans un rayon rouge, un corps bleu plus foncé, ou plus bleu dans une lumiére bleue, &c. mais tous les corps colorés paroissent plus foibles dans des rayons d'une couleur différente de la leur, par exemple, un corps rouge dans une lumiére bleue, &c.

Que la lumiére n'est pas un corps simple, mais un composé. Des sept couleurs.

Cette expérience générale est le fondement de la doctrine de Newton sur la lumiére & les couleurs (*a*), & démontre 1°. que la lumiére du soleil n'est pas un corps simple, mais un composé de sept ordres différens de rayons colorés : lorsque ces rayons sont réunis ensemble, ils forment une lumiére parfaitement blanche. 2°. Que ces sept ordres de rayons sont différemment réfrangibles, c'est-à-dire, différemment disposés à se détourner de leur chemin naturel en passant d'un corps transparent dans un autre. Le rayon rouge moins, le violet davantage, & les autres dans l'ordre dont nous avons parlé plus haut. Telle est la raison Physique de la division de la lumiére dans ces sept ordres de rayons. Par conséquent, il n'y a que sept couleurs primitives dans la lumiére. 3°. Que les corps paroissent de la couleur des rayons qu'ils réflechissent. 4°. Que le blanc & le noir ne sont pas de vraies couleurs; mais que le blanc réflechit tous les rayons colorés, tandis que le noir les absorbe tous : en effet, s'ils étoient détournés, soit qu'ils fussent unis ou séparés, ce seroit le blanc qu'on apperceveroit ou quelques-unes des sept couleurs originelles de la lumiére, & non pas le noir. 5°. Que la variété des couleurs dans les corps naturels vient de la différente maniére dont les rayons d'un, de deux ou de plusieurs ordres se réfléchissent ou se refractent; ainsi les corps qu'on appelle rouges, sont ceux qui réflechissent principalement l'ordre des rayons de lumiére rouges. Les corps qu'on nomme bleus réflechissent principalement les rayons bleus: en conséquence, on les appelle rouges, bleus, &c. & toutes les couleurs mêlées des corps naturels viennent de ce qu'ils réflechissent deux ou plusieurs ordres de rayons ensemble & absorbent ou anéantissent les autres.

Que les couleurs des corps sont dans la lumiére.

Que le blanc & le noir ne sont pas de vraies couleurs.

D'où vient la couleur des corps.

(*a*) Voyez *son Optique*.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui contient des exemples composés pour démontrer que la transparence, le blanc, le noir, & toutes les couleurs en général considérées dans les corps, dépendent d'une certaine structure particuliére, ou de l'arrangement des parties des corps qui les disposent différemment à transmettre, réfléchir, réfracter, ou absorber les rayons de lumiére.

1°. LE verre, le cristal, le diamant, le nitre, le borax, & les autres corps solides & transparens, perdent leur transparence & deviennent blancs lorsqu'on les réduit en poudre, c'est-à-dire, par la simple altération de leur texture grossiére, ou en les réduisant simplement à de plus petites parties. Dans cet état ils réflechissent plusieurs des rayons de lumiére qu'ils transmettoient auparavant. Il en est de même des blancs d'œufs fouettés, de l'eau glacée, &c. Qu'on change la texture des corps par la trituration.

Le talc noir devient couleur d'or en le faisant rougir au feu, le sirop violat perd sa belle couleur violette en le faisant bouillir, devient très-pâle, & même sans couleur. Le sucre blanc perd immédiatement sa blancheur, & devient brun en le faisant simplement fondre sur le feu sans eau; il devient même noir en le tenant long-tems dans cet état; au point qu'un seul grain de cette substance teindra une pinte d'eau très-claire, ou d'eau-de-vie blanche d'un beau jaune, brun ou couleur de paille; c'est pour cette raison que les Distillateurs & les autres Marchands de liqueurs s'en servent à cet usage (*a*). Par le feu.

Les plus belles fleurs colorées, comme les violettes, les œillets, les roses, &c. perdent leur couleur en les laissant simplement exposées à l'air libre pendant quelques tems: en cet état elles paroissent privées de leurs couleurs, & tout-à-fait blanches, comme si elles eussent été exposées à la fumée du soufre brûlant qui détruit plusieurs couleurs des laines, &c. On remarque la même chose dans les soyes de la Par l'air.

(*a*) Voyez *les Leçons* 2. & 12.

couleur la plus belle, ou la plus pâle, & dans les bleus, les jaunes & les rouges legers, particuliérement les ſoyes d'un cramoiſi pâle : ces derniéres couleurs changent toutes par dégrés, ſedéchargent ou s'anéantiſſent même totalement en les tenant long-tems expoſées à l'action de l'air (*a*) ; il n'en eſt pas de même de l'écarlate dont la couleur eſt plus fixe & plus durable. En général, plus les couleurs ſont foncées, plus elles ſont permanentes, parce que ce ne ſont pas des ombres, comme certaines eſpéces de jaune, le bleu pâle, &c. mais de vraies couleurs qui répondent aux couleurs originelles de la lumiére. Ajoutez encore que les Teinturiers trouvent conſtamment que leurs couleurs ſont plus brillantes, ou mieux empreintes quand le ciel eſt clair (*b*) ; enfin l'huile eſſentielle de fleurs de camomille qui eſt naturellement bleue, perd ſa couleur & devient d'un verd ſale en la tenant expoſée à l'air.

Par l'eau. Les différentes eaux teignent en diverſes couleurs quoiqu'avec les mêmes ingrédiens ; on a obſervé que les eaux ferrugineuſes deviennent noires avec de la noix de galle, du thé verd, &c. & les Teinturiers trouvent de certaines eaux plus propres à la teinture les unes que les autres. En général, les eaux les plus pures & les plus legeres donnent les plus belles couleurs avec les drogues propres à la teinture. C'eſt par cette raiſon, que celles qui par une ſtagnation, putréfaction ou fermentation ſe ſont épurées d'elles-mêmes, ſans avoir été filtrées à travers les pierres à filtrer ordinaires, ou le ſable, extrayent & communiquent les couleurs avec beaucoup plus d'avantage que les autres (*c*).

Par les ſels. Les ſels ont auſſi le pouvoir d'altérer la texture des végétaux, & d'y produire des changemens de couleurs. La plûpart des fleurs, ſoit bleues, ſoit rouges, comme les violettes, les roſes, &c. deviennent vertes avec des alkalis, mais les acides changent en rouge la couleur des violettes & exaltent beaucoup la couleur naturelle des roſes. On a auſſi obſervé que la couleur jaune des racines de la rhubarbe, du curcuma, &c. étoit très-exaltée ou devenoit rougeâtre par les ſels alkalins.

(*a*) Voyez *la* 3. *Leçon.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la* 5. *Leçon.*

Comme

Comme les métaux ont une forte texture lorſqu'ils ſont ſous leur forme métallique, ils conſervent plus long-tems leur couleur naturelle, à moins qu'ils ne ſoient corrodés, ou diſſouts par leurs propres menſtrues, & leurs diſſolutions fourniſſent chacunes dans leur genre les couleurs les plus brillantes & les plus durables.

Que la texture des métaux eſt moins ſujette à s'altérer.

Le fer diſſout dans la petite bierre éventée, donne le beau jaune dont on ſe ſert pour l'impreſſion des toiles; quand il eſt ſublimé avec le ſel ammoniac, il fournit auſſi du jaune: les impreſſions qui ſe font en noir ſont dûes au fer diſſout dans la couperoſe; on en fait auſſi l'encre commune.

Le fer.

Le cuivre fondu avec le zinck paroît couleur d'or; diſſout dans l'eau-forte, il eſt d'un beau verd, & dans quelques eſprits urineux d'un beau bleu: les diſſolutions peuvent être rapprochées de maniére à former une couleur ſéche par la criſtalliſation ou l'évaporation. Le même métal ſéparé par l'eau-forte, donne au verre blanc la couleur de la turquoiſe, quand ils ſont fondus enſemble.

Le cuivre.

L'étain eſt un métal blanc, ou ſans couleur, cependant il donne une belle couleur bleue en le faiſant fondre avec de l'antimoine & du nitre. On employe le même métal pour exalter la couleur de l'écarlate avec l'eau-forte (*a*) & la cochenille; ſa chaux, par une forte fuſion ſe convertit en verre d'une couleur d'opale (*b*).

L'étain.

Le plomb corrodé par la vapeur du vinaigre fait le beau blanc qu'on appelle *ceruſe*; & le fard blanc, qu'on appelle *magiſter de plomb*, ſe colore à feu nud & ſe change en minium ou en plomb rouge : ce minium transformé en verre par la fuſion avec du ſable, eſt le fondement de l'Art d'imiter toutes les pierres de couleur. Ce verre reſſemble par lui-même à l'hyacinthe; mais par l'addition de l'or & de l'étain préparés enſemble, il forme le rubis (*c*); avec le cobolt, le

Le Plomb.

(*a*) C'eſt avec l'eau régale & non avec l'eau-forte qu'on doit faire la diſſolution d'étain pour la teinture écarlate.

(*b*) La chaux d'étain ne ſe fond point ſeule lorſqu'elle eſt bien calcinée, elle demande à être mêlée avec quelque fondant, & ſurtout avec les chaux de plomb.

(*c*) Voyez *la 5. expérience, plus bas.*

ſaphir; l'émeraude avec le fer & le cuivre; l'améthiſte avec l'or, & le grenat avec le fer, &c. (*a*).

L'argent. L'argent eſt un autre métal blanc qui diſſout dans l'eau-forte, devient d'un beau pourpre, ou de couleur d'améthiſte; ſi on met ſa chaux en diſſolution, cette diſſolution quoique ſans couleur par elle-même, teint d'une maniére durable, les ongles, la peau, les cheveux & les autres ſubſtances animales, en brun ou en noir.

Le vif-argent. Le mercure uni avec le ſoufre forme une maſſe noire, qui par la ſublimation donne un beau rouge propre à la peinture appellé cinabre ou vermillon: la diſſolution du vif-argent précipitée par le ſel marin, donne une poudre blanche comme de la neige: cette poudre redevient noire en la remêlant avec du ſoufre.

L'or. L'or diſſout dans l'eau régale donne une belle couleur jaune, qui teint toutes les ſubſtances animales en une belle couleur de pourpre. Si on affoiblit ſuffiſamment cette diſſolution avec de l'eau, & qu'on la mêle enſuite avec une diſſolution d'étain, on obtient une belle poudre rouge ou pourpre, dont on ſe ſert pour teindre le verre dans le plus beau rouge (*b*).

Les minéraux. Pluſieurs matiéres minérales ſont des couleurs naturelles propres à la peinture, comme le cinabre naturel, l'ocre, le noir de plomb, &c. mais particuliérement la terre jaune qu'on appelle l'ocre leger, & qu'on trouve dans les montagnes de Shottever. On emploie cette terre telle qu'elle eſt, lorſqu'on veut avoir un jaune foible, & par la calcination, elle devient d'un rouge leger. Cette couleur qu'on ne trouve qu'en Angleterre, fournit l'Italie; & le Gar, diſoit ſouvent, qu'il n'auroit jamais été Peintre ſans elle (*c*).

(*a*) Voyez *l'Art de la Verrerie par Neri, & les ouvrages Philoſophiques de M. Boyle.*

(*b*) Voyez *plus bas la* 5. *expérience.*

(*c*) *Ibid.*



EXPÉRIENCES,

Ou exemples sur les couleurs produites, détruites, & régénérées par le simple mélange.

1°. METtez des feuilles de roses seches dans l'esprit de vin, & quand vous les y aurez laissées quelque tems, vous vous appercevrez qu'elles auront perdu leur couleur rouge, sans manifester aucune teinture, ni aucune altération dans l'esprit de vin. Ajoutez-y alors un peu d'huile de vitriol, & la liqueur deviendra aussitôt d'une couleur rouge; si vous versez sur ce mélange un peu d'esprit alkalin ou urineux, la liqueur deviendra verte, & par l'addition d'un peu d'esprit de vitriol, elle deviendra rouge de nouveau.

Qu'une liqueur non colorée peut se colorer, en l'unissant avec une autre.

2°. Faites une légere infusion de noix de galle brisées en morceaux dans de l'eau claire, de maniére à ne la pas colorer, & filtrez cette infusion : faites ensuite une foible dissolution de vitriol verd dans l'eau, & filtrez cette liqueur de même que la premiére, de façon qu'elles soient toutes deux également transparentes, mêlez-les pour lors ensemble, & vous verrez immédiatement le mélange devenir noir; mais en y versant un peu d'huile de vitriol, le noir disparoîtra par dégrés, & la liqueur redeviendra claire, quoique la couleur noire puisse reparoître par l'addition d'un peu de sel de tartre.

Que les liqueurs non colorées peuvent produire du noir.

3°. Prenez un peu de camphre, brisez-le en petits morceaux: mettez-les ensuite dans de l'huile de vitriol bien claire, & secouez pendant quelque tems la bouteille où la mixtion sera contenue, le camphre se dissoudra, & le mélange deviendra brun par dégrés, il prendra même une couleur parfaitement noire à la fin; mais en y versant de l'eau claire, le noir s'évanouira totalement, & le camphre s'élevera au col de la bouteille dans sa premiére forme, & dans sa blancheur ordinaire (*a*).

Qu'un corps blanc solide & transparent peut devenir fluide & noir.

(*a*) Il est à propos de remarquer aussi dans cette expérience que le camphre perd son odeur dans la dissolution noire, & qu'il la recouvre par l'addition de l'eau.

Qu'une liqueur peut paroître différemment colorée selon les divers aspects, où elle est vûe.

4°. Si on fait infuser des coupeaux de bois néphrétique dans l'eau froide pendant quelque tems, qu'on décante ensuite la liqueur claire dans un verre bien net, & qu'on la regarde au-delà de la lumiére, elle paroîtra d'un beau bleu. Si au contraire on la considére en deça de la lumiére, elle sera jaune; mais si l'on verse un peu d'esprit de nitre sur cette liqueur, elle perd aussitôt le pouvoir quelle a de réfléchir les rayons bleus; on peut cependant le lui rendre par l'addition d'un peu d'huile de tartre par défaillance.

Que des mélanges peuvent détruire & rétablir ces couleurs.

Qu'ils peuvent changer en pourpre la couleur rouge.

5°. En faisant infuser dans de l'eau claire du bois d'Inde: ce bois lui communique une couleur rouge, par l'addition d'un peu d'esprit d'urine, cette infusion devient d'un beau pourpre; mais on peut la changer en un rouge plus clair en y versant un peu d'esprit de sel.

Qu'ils peuvent exalter, & faire pâlir cette derniere.

6°. On exalte beaucoup la couleur rouge de l'infusion de bois de Bresil, ou de Cochenille dans l'eau, par l'addition de l'esprit d'urine, & on la fait pâlir par l'esprit de sel.

Qu'une liqueur non colorée & limpide peut devenir bleue, quand on la mêle avec un corps blanc.

7°. Si on fait digérer de l'esprit de vin sur des fleurs de camomille fraîches, & qu'on le distille ensuite dans une cornue de verre, l'esprit de vin acquerra une belle couleur bleue, qu'on peut rendre encore plus foncée en cohobant cet esprit de vin sur de nouvelles fleurs.

Qu'une liqueur bleue peut perdre sa couleur par des mélanges.

8°. En faisant digérer de l'esprit d'urine sur de la limaille de cuivre, on obtient une belle couleur bleue; mais on détruit totalement cette couleur par l'addition d'un peu d'huile de vitriol, de même que quelques gouttes d'esprit de sel la rendent verte.

Qu'une liqueur claire & non colorée peut devenir rouge par les mêmes moyens.

9°. L'huile de vitriol blanche mêlée avec l'huile de thérébentine bien claire ou l'huile essentielle d'anis, ou pour mieux réussir encore avec l'huile de gerofle, forme par cette union, un baume rouge & épais; il en est de même d'une huile quelconque, pourvu qu'elle soit bien claire: quand on la mêle avec un peu de cire, elle acquiert la consistance d'un baume très-épais, ou d'une crême blanche, par le moyen d'une trituration non-interrompue pendant quelque tems, si on a soin d'y verser de l'eau par dégrés.

Qu'une poudre blanche peut devenir jaune par le moyen de l'eau.

10°. L'huile de vitriol distillée sur du mercure laisse au fond de la cornue une poudre blanche qui devient sur le champ d'un beau jaune en versant de l'eau dessus.

11°. Si vous ajoutez de l'esprit d'urine à une dissolution de mercure dans l'esprit de nitre, il se fera un précipité blanc en poudre. Si à une autre portion de la même dissolution vous ajoutez de l'huile de tartre par défaillance, vous trouverez une poudre jaune précipitée au fond du vase. Enfin, si vous ajoutez de l'urine à une troisiéme portion de la même dissolution, vous obtiendrez un précipité couleur de chair.

Que la même dissolution peut donner des précipités différemment colorés.

12°. Si on trempe une plume bien nette dans de l'esprit de vitriol, & qu'on s'en serve ensuite pour écrire sur du gros papier bleu ordinaire, les lettres paroîtront d'un rouge très-beau, & très-vif; il en est de même de l'esprit de sel qui est sans couleur, & qui teint cependant en rouge, la couleur noire des chapeaux.

Qu'on peut écrire en rouge avec une liqueur transparente.

13°. Si on écrit avec une dissolution transparente du sucre de saturne dans de l'eau, l'écriture deviendra invisible lorsqu'elle sera séche; mais la simple vapeur d'une autre liqueur aussi claire que la premiére, sçavoir d'une infusion de chaux vive & d'orpiment dans de l'eau, rendra aussitôt l'écriture noire & lisible. C'est ainsi que ce fait la liqueur qu'on appelle communément l'encre invisible, ou l'encre de sympathie.

Encre invisible.

14°. L'esprit volatil de sel ammoniac qui est blanc uni aux cristaux de cuivre qui sont verds, fait du bleu.

Qu'un corps blanc uni à un corps verd fait du bleu.

15°. L'union du sel d'acier qui est un corps verd, avec le sucre de plomb qui est blanc, forme à la surface du mélange une poudre qui paroît rouge, tandis que les parties intérieures sont d'un blanc sale.

Qu'un corps verd uni à un corps blanc forme du rouge à la surface.

16°. Il paroît, par plusieurs expériences, que les couleurs originaires & simples, de même que les composées, sont produites par différens mélanges.

17°. Si on fait passer les rayons du soleil à travers deux verres différemment colorés, l'un bleu, par exemple, & l'autre jaune, appliqués l'un sur l'autre, & que ces rayons soient reçus sur du papier blanc, ils paroîtront alors d'un beau verd.

Que lorsque les rayons de lumiére passent à travers deux verres dont l'un est bleu, & l'autre jaune, il en résulte du verd.

18°. Les Teinturiers ont coutume de teindre d'abord en bleu leurs soies, leurs laines, &c. avec du pastel, lorsqu'ils veulent faire du verd : ils y parviennent en y mêlant du jaune qu'on appelle *Gaude*.

Que les teintures vertes se font avec du bleu & du jaune.

Qu'il résulte une liqueur verte, d'une liqueur jaune & d'une liqueur bleue unies ensemble.

19°. Ajoutez à une belle dissolution jaune faite avec de l'or pur dans de l'eau régale, une autre dissolution d'un bleu foncé faite avec du cuivre dans l'esprit d'urine, & le mélange paroîtra verd.

Et de l'émail verd, des émaux bleus & des émaux jaunes.

20°. Les émaux bleus & jaunes fondus ensemble, font de l'émail verd.

Que les Peintres font différentes couleurs en les mêlant ensemble.

21°. Les Peintres font une grande variété de couleurs composées, en mêlant ensemble deux, trois, ou même un plus grand nombre de couleurs différentes, soit sur leur palette, soit sur le tableau même.

Que plusieurs couleurs mêlées ensemble peuvent faire du blanc.

22°. Le mélange des sept, ou même des cinq couleurs primitives fait du blanc & d'autant plus parfait que les corps colorés qu'on emploie, sont plus beaux & plus parfaits eux-mêmes : c'est ainsi qu'en peignant une grosse toupie à sa surface supérieure, une partie en rouge, une autre en jaune, une autre en verd, une autre en bleu, & une autre en violet, cette surface paroît d'un blanc sale, pendant que la toupie tourne assez vivement pour confondre par son mouvement les différentes couleurs. Il en est de même lorsqu'on mêle ensemble des poudres de diverses couleurs, comme le vermillon, l'orpiment, l'indigo, le verd-de-gris, &c. dans une juste proportion; les poudres composées de ces différentes couleurs paroissent blanches au grand jour : si toutes les flammes de diverses couleurs pouvoient être ainsi rassemblées, de maniére à se mêler parfaitement ensemble, on pourroit exécuter cette expérience dans sa plus grande perfection.

Que les flammes peuvent être de différentes couleurs.

23°. Les flammes sont différemment colorées selon les corps qui les produisent. C'est ainsi que la flamme du camphre est blanche comme celle du foyer d'un miroir ardent; celle de l'esprit de vin & du soufre est bleue; celle de la cire blanche est blanche, tirant un peu sur le bleu : celle du suif est blanche, mais tirant plutôt au jaune, &c. De-là vient la différence des couleurs des corps quand ils sont vûs à la lumiére du jour, à celle de la chandelle, à celle du feu, à celle du soufre, &c. Pour faire ces expériences dans leur plus grande perfection, on peut encore imprégner l'huile ordinaire avec de certains métaux, comme en particulier

le cuivre & le fer par la trituration & la digeſtion, & montrer par ce moyen leurs différentes flammes.

24°. On peut imiter parfaitement les couleurs priſmatiques ou primitives, avec les liqueurs dont les différentes parties des ſubſtances colorantes ſont dans un état de diviſion parfaite; c'eſt ainſi qu'une diſſolution de cochenille dans l'eſprit d'urine, paroît au grand jour d'un rouge très-vif: une diſſolution de cuivre dans l'eſprit d'urine donne un bleu fort brillant: une diſſolution de verd-de-gris dans du vinaigre diſtillé eſt d'un très-beau verd. Une diſſolution d'or dans l'eau régale fait un beau jaune, & une infuſion de violette dans l'eau chaude produit une couleur violette admirable, &c. C'eſt de la parfaite connoiſſance de ces liqueurs, jointe aux différentes méthodes pour varier, mêler & exalter leurs couleurs, qu'on doit attendre avec raiſon le progrès & la perfection de pluſieurs Arts qui dépendent principalement des couleurs & des teintures. Qu'on peut imiter les couleurs du priſme.

25°. L'aſſemblage des expériences précédentes confirme non-ſeulement les premiéres que nous avons faites avec le priſme, & qui conduiſent naturellement à ces dernieres; mais encore la doctrine générale des couleurs de Newton. En effet, elles prouvent évidemment que les plus légeres altérations méchaniques dans les corps produiſent, changent ou anéantiſſent toutes les différentes eſpéces de couleurs qui s'y trouvent, ou que toutes les couleurs des corps ne ſont ſeulement que les couleurs primitives de la lumiére différemment réfléchies, ſoit dans un état ſimple, ſoit varié ou compoſé ſelon la diſpoſition particuliére, la texture, le mélange, ou l'arrangement des petites parties des corps qui réfléchiſſent les couleurs: c'eſt ainſi que nous voyons cette variété infinie de couleurs ſe produire dans les corps naturels ou artificiels. Réſultat de ces expériences.



TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de préparer les couleurs végétales qu'on appelle laques.

La laque de curcuma.

PRenez une livre de racine de curcuma réduite en poudre fine, trois pintes d'eau bien claire & une once de ſel de tartre; mettez-le tout dans un vaiſſeau de terre verniſſé, & laiſſez-le bouillir doucement ſur un feu clair juſqu'à ce que l'eau paroiſſe bien imprégnée de curcuma, ou qu'elle teigne en un beau jaune, un morceau de papier blanc: filtrez alors la liqueur, & ajoutez-y par dégrés, une forte diſſolution d'alun de roche, juſqu'à ce que la matiére jaune ſoit entiérement caillée ou précipitée: enſuite verſez le tout ſur un filtre de papier gris: la partie aqueuſe paſſera en peu de tems au travers du filtre, & laiſſera ſur le papier une matiére jaune: vous aurez ſoin de la bien laver dans le filtre même, en verſant deſſus de l'eau claire à pluſieurs repriſes juſqu'à ce que l'eau paſſe limpide & ſans aucune couleur. Pour lors faites ſécher la matiére qui ſera reſtée ſur le filtre, & vous aurez de la laque de cucurma d'une très-belle couleur jaune propre à la peinture.

Méthode générale pour faire la laque.

Cette expérience nous enſeigne une méthode générale pour obtenir de la laque de toutes les ſubſtances végétales propres à la fournir. En effet, on peut faire de la même maniére de la laque rouge avec de la garence, du bois de breſil & pluſieurs autres bois colorans, ou des végétaux propres à la teinture; mais lorſque la couleur de la matiére qu'on a deſſein d'employer dépend de la texture, d'un mélange, ou de l'arrangement des différentes parties ſubtiles qui la compoſent, cette méthode détruit, ou du moins affoiblit la couleur: on en a un exemple dans les roſes rouges, dans les violettes, les œillets rouges, &c. Il paroît donc que cette méthode ne peut s'appliquer qu'aux végétaux colorans d'un tiſſu un peu ferme & ſerré.

En particulier la laque en bâton.

On peut dans certains cas ſe ſervir d'un procédé encore plus ſimple pour avoir de très-belles laques, particuliérement

rement ce beau rouge qu'on appelle laque par excellence, & dont toutes les autres ont tiré leur nom. On obtient cette couleur en faisant bouillir tout simplement dans l'eau de la laque en bâton ; ensuite on filtre la décoction, & l'on fait évaporer l'humidité superflue : la belle couleur rouge adhére aux parties extérieures des bâtons qu'on arrache des arbres avec la gomme laque, & se communique très-promptement à l'eau bouillante (*a*).

On prépare à peu près de la même maniére, cette couleur rouge si belle & si brillante qu'on appelle carmin, avec de la cochenille jointe à une dissolution d'étain ; on peut même considérer le carmin, comme une espéce de couleur écarlate concentrée, ou rapprochée au point de devenir ce que les Peintres appellent *un corps*. Le carmin.

Il ne paroît pas qu'on ait examiné jusqu'ici dans toute son étendue, jusqu'où cette expérience pouvoit s'appliquer par rapport à toutes les autres parties de la matiére des teintures : elle fourniroit sans doute, une grande variété de couleurs nouvelles par la recherche des menstrues convenables, & la différence des méthodes qu'on pourroit employer ; par exemple, si l'on fait digérer à une douce chaleur du bois de santal rouge dans l'esprit de vin : ce menstrue acquiert une couleur rouge très-foncée ; si l'on distille ensuite ce mélange, il reste au fond de la cornue une résine rouge sans goût & sans odeur même en la brûlant : elle ne se dissout point non plus dans aucune huile par expression ni même dans aucune huile essentielle : cependant une très-petite portion de cette résine teint l'esprit de vin en un fort beau rouge assez vif pour le rendre très-propre à faire des injections anatomiques, &c. Etendue de cette expérience. Resine rouge faite avec du santal.

On peut faire par le même procédé une gomme rouge particuliére, ou une couleur propre à la teinture avec la lie de vin rouge, sur laquelle on distille d'abord de l'esprit de vin, & qu'on fait sécher ensuite. On pourroit peut-être même extraire avec avantage les parties colorantes des bois & des Gomme rouge faite avec la lie de vin.

(*a*) *La substance colorante ou l'espéce de gomme qui adhère à ces bâtons, n'est pas végétale ; mais une matière animale analogue à la cochenille & déposée en forme d'excrémens par une certaine espéce de mouche des Indes.* Voyez *sur ce sujet les Mémoires de l'Académie des Sciences.* Voyez *aussi l'Abrégé de M. Boyle, sur le sang humain :* vol. 2. p. 481.

matiéres les plus difficiles à transporter à cause de leur volume & de leur pésanteur, dans les lieux mêmes où ils croissent, & concentrer seulement leurs couleurs essentielles en rapprochant leurs différentes parties. Cette observation mériteroit sans doute l'attention des Marchands, des Teinturiers, des Imprimeurs en toiles, &c. On pourroit essayer aussi ce procédé sur du bois de campeche ou du bresil, sur de la garence, du saffranum & plusieurs autres bois & matiéres propres à la teinture dont on rencontre rarement les noms sur les tarifs des droits d'entrées.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode pour préparer une couleur animale qu'on appelle bleu de Prusse (*a*).

Procédé pour faire le bleu de Prusse.

PRenez quatre onces de tartre crud, & autant de nitre pulvérisés; mêlez le tout ensemble, faites-le détonner, & vous aurez de l'alkali fixe : mettez la matiére en poudre tandis qu'elle est encore chaude, ajoutez-y quatre onces de sang de boeuf parfaitement sec & réduit en poudre fine : cal-

(*a*) Si le Lecteur desire s'instruire sur la composition du bleu de Prusse, sur la maniére dont on peut l'employer, & principalement sur sa nature; il peut consulter les deux Mémoires que M. Macquer a donné sur ces objets. Le premier se trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1748 Le second est dans le Recueil de 1752. M. Macquer examine dans son second Mémoire quelle est la nature du bleu de Prusse. Les expériences sans nombre qu'il a faites sur cette matiére, lui ont démontré que le bleu de Prusse devoit sa couleur à une partie dissoluble dans l'alkali fixe : il est même parvenu à saturer ce dernier avec cette partie colorante, au point qu'il ne donnoit plus les signes propres aux alkalis. Cet habile Chymiste a varié ses expériences presqu'à l'infini, il a mêlé l'alkali fixe saturé de la partie colorante du bleu de Prusse, avec toutes les dissolutions métalliques : il a examiné les phénomenes qui résultoient de ces mélanges. On reconnoîtra dans tout ce travail l'Observateur attentif, & le profond Chymiste qui marche continuellement de principes en principes, puisés toujours dans l'expérience bien faite & bien observée.

cinez enſuite ce mélange dans un creuſet bien fermé que vous n'emplirez qu'aux deux tiers ; après quoi vous broyerez la matiére dans un mortier, & la jetterez toute chaude dans deux pintes d'eau bouillante ; laiſſez bouillir le tout pendant une demi-heure ; enſuite vous paſſerez la liqueur, vous laverez la ſubſtance noire qui ſera reſtée au fond avec de l'eau fraîche, & vous la repaſſerez de nouveau. Continuez à faire la même choſe juſqu'à ce que l'eau qui aura paſſé ſur cette matiére, ſoit inſipide ; mêlez alors enſemble les différentes liqueurs que vous aurez paſſées, & faites-les évaporer juſqu'à la valeur de deux pintes ; après quoi vous ferez diſſoudre une once de vitriol verd calciné au blanc dans ſix onces d'eau de pluie, & vous filtrerez la diſſolution ; vous ferez diſſoudre auſſi une demi-livre d'alun dans deux pintes d'eau bouillante, enſuite vous verſerez cette diſſolution dans celle de vitriol verd que vous aurez fait chauffer auparavant, & vous y ajouterez la premiere leſſive tandis qu'elle ſera encore chaude. Il faut ſe ſervir d'un grand vaiſſeau pour cette opération, parce qu'il s'excite auſſitôt une grande ébullition, & la liqueur prend immédiatement après une couleur verte. Pendant que l'ébullition dure encore, verſez le mélange d'un vaiſſeau dans un autre, & après l'avoir laiſſé répoſer, vous le paſſerez à travers un linge, pour ſéparer la couleur : vous la retirerez enſuite avec une ſpatule de bois, & vous la mettrez dans un pot tout neuf. Verſez deſſus deux ou trois onces d'eſprit de ſel, vous verrez paroître auſſitôt une belle couleur bleue : remuez bien alors la matiére ; laiſſez-la repoſer toute la nuit, & le lendemain vous la laverez bien en verſant deſſus de l'eau de pluie à pluſieurs repriſes, & laiſſant à chaque fois un intervalle aſſez conſidérable pour que la ſubſtance puiſſe ſe précipiter au fond ; elle deviendra d'un très-beau bleu. Enfin, vous la laiſſerez ſur un linge égouter doucement : par ce moyen elle acquerra cette belle couleur qui porte le nom de bleu de Pruſſe.

Le ſuccès de cette expérience dépend beaucoup de la calcination : il faut d'abord que le creuſet ſoit environné de charbons placés à quelque diſtance, afin qu'il puiſſe s'échauffer par dégrés, & que la matiére qu'il contient s'enflamme & brûle lentement. Il eſt néceſſaire auſſi que ce dégré de cha-

Précautions que ce procédé exige.

leur ſoit continué juſqu'à ce que la flamme & l'embraſement diminuent : alors il faut augmenter le feu juſqu'à ce que le creuſet devienne preſque blanc, il faut avoir ſoin auſſi qu'il ne paroiſſe que fort peu de flammes au-deſſus du creuſet. D'ailleurs, les deux leſſives doivent être très-chaudes & mêlées enſemble avec une très-grande promptitude (*a*).

Sa nature.

La méthode pour bien préparer le bleu de Pruſſe a été regardée & recherchée pendant long-tems, comme un ſecret précieux & rare en Angleterre, en Allemagne & dans pluſieurs autres Pays; mais maintenant elle eſt publique; ſon procédé eſt très-ſingulier, & l'on ne ſçauroit en aſſigner l'origine *à priori* par aucun raiſonnement ſur la nature des couleurs. Cette couleur eſt regardée comme un bleu parfait; quelques-uns même le préférent à l'outremer; on auroit cependant lieu de douter de ſa ſolidité à cauſe des matiéres végétales & animales qu'on emploie dans ſa préparation, ſi ſa couleur ne paroiſſoit pas fixée par l'opération.

Qu'on emploie pluſieurs matiéres animales pour faire les couleurs.

Particuliérement l'urine.

On prépare une grande variété de couleurs avec des matiéres animales, particuliérement avec l'urine : en laiſſant en effet cette ſubſtance aſſez de tems en repos pour qu'elle puiſſe fermenter & ſe putréfier, on peut s'en ſervir enſuite pour extraire, changer ou fixer les couleurs naturelles de certains corps & exalter celles des autres. Auſſi l'emploie-t-on dans la préparation du bleu ordinaire qu'on appelle bleu *d'archol*; cette couleur nous vient principalement d'Hollande. On s'en ſert de même pour changer ou fixer la couleur du tourne-ſol, de maniére à extraire de cette fleur un rouge très-vif & très-beau. C'eſt auſſi principalement avec cette ſubſtance jointe à l'indigo, qu'on fait ce beau bleu fixe & durable qu'on a découvert depuis peu en Angleterre pour teindre les toiles; cette couleur paroît d'abord verte; mais en lavant la toile avec de l'eau de ſavon, elle ſe change & ſe fixe en un fort beau bleu.

L'eſprit d'urine, &c.

On emploie pareillement certaines préparations de Chymie faites avec des matiéres animales pour extraire, changer ou exalter les couleurs de différens corps. On ſe ſert, par exemple, de l'eſprit alkalin ou volatil d'urine, de ſang, d'os d'animaux, &c. pour extraire un beau bleu du cuivre,

(*a*) Voyez *les Tranſactions Philoſophiques*, N°. 381.

pour changer en pourpre une diſſolution de cuivre qui eſt naturellement verte, & exalter le rouge de la cochenille. Il n'y a même point de doute qu'on ne pût augmenter ou perfectionner conſidérablement le nombre des couleurs connues juſqu'à préſent, par le choix prudent des menſtrues animaux.

Par les menſtrues animaux nous entendons les naturels & les artificiels: les naturels ſont le ſang, la lymphe, le fiel, l'urine, la ſalive, la préſure, le petit lait, le beurre, &c. La plûpart de ces ſubſtances employées avec diſcernement, affoibliſſent ou produiſent des couleurs. L'urine fraîche, par exemple, ôte l'encre ordinaire de deſſus la toile, &c. Nous voyons par notre expérience que le ſang produit une belle couleur bleue: le fiel eſt un jaune naturel qu'on peut employer avec le ſang pour faire le bleu de Pruſſe. Les menſtrues animaux naturels.

Ces menſtrues animaux naturels ou les autres ſubſtances animales étant traitées par la Chymie, peuvent fournir une grande variété de liqueurs tant ſimples que compoſées, ou de nouveaux menſtrues artificiels pour augmenter & perfectionner les couleurs, les teintures & l'Art d'ôter les tâches. C'eſt ainſi que l'urine putréfiée donne par la diſtillation un eſprit alkalin dont on peut ſe ſervir pour produire, altérer ou détruire un grand nombre de couleurs: il en pourroit être de même des liqueurs qu'on retire par la diſtillation du petit lait, du beurre, &c. frais, ou fermentés, & par différens compoſés; ces diverſes ſubſtances, ou ces liqueurs mêmes par des eſſais ou des expériences faites au haſard, peuvent produire quelques nouvelles découvertes dans les couleurs, comme dans notre procédé du bleu de Pruſſe. Cependant on doit ſe regler en grande partie dans de ſemblables expériences par l'Art & par des réfléxions fondées ſur des connoiſſances ſuffiſantes des opérations de Chymie, de leurs productions & de leurs effets; car ce ſont ces connoiſſances préliminaires qui rendent l'Artiſte capable, ſoit par le raiſonnement, ſoit par l'analogie d'une expérience à une autre, de parvenir d'une maniére sûre & preſque certaine à des découvertes nouvelles. Les artificiels.

On a découvert par des opérations de Chymie, que les os des animaux réduits en charbon donnoient le *noir d'os*; Etendue de cette expérience.

il eſt aiſé d'appliquer cette expérience à l'ivoire qui donnera encore un plus beau noir. On a trouvé de la même maniére que le ſang de bœuf ſéché produiſoit le bleu de Pruſſe. Cette obſervation nous conduit naturellement à tenter le même procédé avec le ſang des autres animaux, ou quelques autres liqueurs animales concrétes, comme le fiel, les plumes, la chair, le cuir, &c. ou même avec les corps entiers de certains inſectes, de poiſſons, d'oiſeaux, &c. mais il faudra avoir ſoin de faire ces diverſes expériences avec des ſubſtances & dans les proportions convenables, & par des méthodes différentes, ſelon que les cas l'exigeroit. Il faut auſſi avoir attention d'examiner ſoigneuſement les produits & les phenomenes qui ſurviendront pendant l'opération: ces phenomenes éclairent & inſtruiſent l'Artiſte, & peuvent lui ſervir de regles pour arriver ſûrement à de nouvelles découvertes.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de préparer une couleur métallique faite avec de l'or & de l'étain pour colorer le verre en un beau rouge.

Rubis fait avec l'or.

FAites diſſoudre de l'or dans de l'eau régale, & étendez cette diſſolution jaune dans une grande quantité d'eau claire: ajoutez enſuite à ce mélange une quantité ſuffiſante d'une diſſolution d'étain faite auſſi par l'eau régale, & ſaturée à pluſieurs fois: il tombera quelque tems après au fond du vaſe, une très-belle poudre rouge ou colorée en pourpre. Décantez alors la liqueur, & faites ſécher cette poudre: lorſquelle ſera ſéche, faites en fondre quelques grains avec du verre blanc, & elle lui communiquera une couleur de pourpre extrêmement belle, ou une couleur de rubis (*a*).

Ses uſages dans l'Art de la verrerie.

Par le moyen de cette expérience l'Art des anciens pour colorer le verre en rouge, & qu'on a regardé long-tems comme perdu, paroît à préſent entiérement retrouvé. On donne très-aiſément au verre toutes ſortes de couleurs, comme

(*a*) Voyez *Caſſius de auro*, pag. 105.

nous l'avons déja dit plus haut (*a*), mais il paroît que ce procédé n'a été connu que d'un petit nombre de perſonnes qui en faiſoient un ſecret, & il n'a été public que depuis peu. On pourroit encore perfectionner cet Art conſidérablement en introduiſant dans le verre une grande variété de beaux rouges & de belles couleurs de pourpres (*b*).

L'Art de teindre les toiles manque juſqu'à préſent d'un rouge auſſi beau que le bleu qu'on a trouvé depuis peu : ne pourroit-on pas employer celui dont nous venons de donner le procédé, quoiqu'il y eût raiſon de ſoupçonner qu'il deviendroit trop cher pour les uſages ordinaires? Mais comme la perfection de cet Art conſiſte à découvrir ſeulement une couleur brillante & durable, qui ne ſoit point ſujette à changer à l'air, on doit plutôt attendre de ſemblables couleurs des matiéres minérales ou métalliques, que des ſubſtances végétales & animales. Ces dernieres en effet, fourniſſent ordinairement des matiéres d'un tiſſu trop lâche & trop ſujet à s'altérer, pour produire des couleurs permanentes, à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour fixer leur ſubſtance. Dans l'impreſſion des toiles.

Il eſt très-probable que les Indiens pour faire ces belles couleurs brillantes & durables dont ils peignent leurs toiles de coton & leurs *chiques*, ſe ſervent des diſſolutions métalliques (*c*) ; car quelques perſonnes ayant gardé de ces toiles peintes par curioſité pendant quarante ou cinquante ans, Comment les Indiens font leurs couleurs.

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience.*

(*b*) Voyez *les Ouvrages Philoſophiques de M. Boyle ; abrégé.* vol. 1. pag. 457. - 459.

(*c*) Il ne paroît pas que les Indiens ſe ſervent de diſſolutions métalliques, pour préparer ou pour peindre leurs toiles de cotton. Les couleurs qu'ils employent ſont tirées des végétaux : telles ſont l'indigo, le *cadou* qui eſt une eſpéce de myrobolan citrin, le *chayaver*, eſpéce de gallium : le bois de *ſapan* qui eſt entiérement ſemblable au bois de breſil qu'on nous apporte en France. Enfin ils mettent encore en uſage différentes graines. Il eſt vrai qu'ils ſe ſervent quelquefois du machefer pour peindre de certains noirs; mais ils employent très-rarement cette matiére. On peut conſulter ſur cet objet une lettre du Pere Cœurdoux Jéſuite, & une autre de M. le Poivre, tous deux Miſſionnaires à Pondycheri : ces lettres ſe trouvent dans le Recueil des lettres édifiantes & curieuſes, vingt-ſixiéme Recueil, *pag.* 172. & vingt-ſeptiéme Recueil, *pag.* 416.

ont obſervé que ces couleurs avoient uſé la toile exactement de la même maniére que font les eſprits acides & corroſifs lorſqu'ils diſſolvent les métaux. Ainſi pour imiter leurs couleurs les plus vives & les plus belles, il ſuffit d'employer des diſſolutions métalliques convenables aux couleurs dont on auroit beſoin d'après le procédé de nôtre expérience.

Moyens de perfectionner ces couleurs.

On feroit encore un plus grand pas vers la perfection, non-ſeulement dans cet Art, mais dans celui de la peinture en général; ſi l'on pouvoit parvenir à préparer ces belles couleurs ſans ſe ſervir de ſels, acides, ou alkalis: ces ſels en effet les rendent ordinairement ſujettes à changer, ou du moins à uſer & percer l'étoffe ou la toile, comme nous le voyons par le verd-de-gris, le bleu & le verd des criſtaux de cuivre, &c. nous devons donc chercher 1°. à découvrir des menſtrues qui ne ſoient ni acides ni alkalins; 2°. des chaux métalliques précipitées ou en poudre qui ne perdent point leurs couleurs en les lavant, ou en les dégageant de leurs ſels; 3°. des préparations de certaines matiéres métalliques, ſoit par la calcination, ſoit par le ſimple ſecours du feu; & 4°. enfin examiner avec ſoin quelles ſont les couleurs naturelles dans leſquelles il n'entre aucune matiére ſaline.

Etendue, & variété de cette expérience, en employant la trituration.

1°. On pourroit peut-être eſſayer avec fruit ſi certains métaux ne ſeroient point ſolubles par le moyen de la trituration, dans les huiles les plus pures qu'on emploie dans la peinture, & qui ne contiennent ni acides, ni alkalis; ou même ſi l'eau pure, le blanc d'œuf, la ſalive, l'eau de gomme, &c. ne pourroient pas les diſſoudre par le même procédé: par ce moyen les particules métalliques pourroient reſter attachées ſur les toiles, les étoffes, &c. quand la ſubſtance aqueuſe & mucilagineuſe ſeroit ſéchée, ou enlevée de deſſus ces toiles, &c. mais on ne ſçauroit attendre raiſonnablement une grande réuſſite d'une telle épreuve, à moins que la trituration ne ſoit long-tems continuée, & que les moulins ou les autres machines qu'on employera pour ce deſſein ne ſoient parfaitement bien faites; car nous ſçavons, par tous les exemples connus, qu'avant que les métaux puiſſent être en état de teindre ou de colorer, il faut qu'ils ſoient d'abord réduits en particules très-fines.

2°. Les

2°. Les couleurs qu'on obtient par la criſtalliſation, telles que le bleu, & le verd du vitriol, ou des criſtaux de cuivre, &c. ne ſçauroient être privées de leurs parties aqueuſes ou ſalines dans un air ſec, ou même en les lavant, ſans ſouffrir une très-grande altération, ou ſans reſter ſous la forme d'une matiére groſſiére & terreſtre différemment colorée qu'elle ne l'étoit auparavant. C'eſt ainſi que les beaux criſtaux de fer qui ſont verds naturellement, deviennent blancs quand on les expoſe à l'air; quand on les lave dans l'eau, ils perdent auſſi leur premiere couleur, & deviennent rougeâtres ſous la forme d'une ocre, ou d'une terre jaune. Si on les prive de leurs parties ſalines ou aqueuſes par une forte diſtillation, il reſte au fond de la cornue un *caput mortuum* brun ou rouge; ce *caput mortuum* lavé dans l'eau ne donne pas du verd, mais du brun, ou une eſpéce de couleur de tabac d'Eſpagne. Il en eſt de même reſpectivement des autres couleurs qu'on obtient par la criſtalliſation. On ne peut guères eſpérer d'avoir des teintures durables par cette opération, parce qu'elles ſeroient d'abord de la même couleur que les criſtaux eux-mêmes, & qu'après pluſieurs lotions elles recevroient de nouvelles couleurs.

Par la criſtalliſation, la lotion & la diſtillation.

3°. On peut réduire les matiéres métalliques & minérales à un très-grand dégré de ſubtilité & de fineſſe par le ſecours du feu, ou de la calcination ſéche. C'eſt auſſi le moyen de fixer leurs couleurs, ſoit naturelles, ſoit accidentelles: par exemple le lapis lazuli bien calciné, fait le beau bleu fixe & brillant qu'on appelle outremer; l'ocre légere traitée de la même manière donne un rouge pâle, ou ce beau couleur de chair ſi néceſſaire pour la peinture (*a*), le plomb par la calcination devient d'un rouge durable, & le fer d'un brun permanent; mais il paroît qu'on manque juſqu'à préſent d'une méthode convenable pour la calcination ſéche des métaux les plus nobles, tels que l'or & l'argent, quoique dans l'Art de dorer, &c. on colore aiſément ces métaux en trempant des morceaux de linge dans leurs diſſolutions reſpectives; après quoi, on fait ſécher ces linges, & on les brûle pour retirer de leurs cendres une poudre métallique très-ſéche & très-fine.

Par la calcination ſéche.

(*a*) Voyez *la 2. expérience.*

Comment on peut découvrir de nouvelles couleurs métalliques durables.

4°. On a déja découvert plusieurs couleurs minérales naturelles, ou des substances colorantes & durables qui n'abondent point en sels, telles que l'ocre jaune & rouge, le cinabre ou le vermillon, le saffre, la manganese, &c. On pourroit sans doute en découvrir plusieurs autres dans les pays riches en mines, en faisant des recherches utiles sur de nouvelles substances minérales (*a*).

Essais de mines par la teinture du verre.

L'expérience présente nous fournit pareillement une méthode utile pour l'examen des mines, ou pour découvrir une petite portion de métal dans une très-grande quantité de terre, &c. En effet, en mêlant une petite portion de verre pulvérisé, avec un peu d'une mine ou d'une matiére minérale quelconque, & les faisant fondre ensemble, le verre se teindra en une couleur légere ou foncée, selon la nature ou la quantité du métal contenu dans la matiére minérale. C'est ainsi qu'un peu d'argent colore en jaune le verre blanc, le cuivre en verd, &c. La *potée*, ou le mélange du plomb & de l'étain calciné deviendra blanche, &c. quoique ces couleurs varient cependant un peu selon le mélange des matiéres métalliques les unes avec les autres, la maniére de regler le feu, & plusieurs autres circonstances; mais on a besoin du concours de plusieurs expériences pour assurer à cette branche de la Chymie un plus grand dégré de certitude, & réduire le tout à une table exacte & constante. Si cette méthode étoit suffisamment examinée, on pourroit l'employer très-aisément & avec succès, quand les mines ou les matiéres minérales ne contiendroient qu'une très-petite portion de métal, car on a observé qu'il en faut très-peu pour colorer une grande quantité de verre.

L'Art d'émailler.

L'Art d'émailler en verre dépend aussi beaucoup de l'usage prudent d'une couleur minérale, ou d'un mélange de couleurs propres à la miniature & aux émaux : en effet, la méthode pour y réussir consiste à appliquer les couleurs sur le verre, comme les Peintres font sur leurs toiles, & de faire fondre ensuite ce verre à un dégré de chaleur convenable sous une moufle dans un fourneau d'émailleur, jusqu'à ce que la couleur ait pénétré dans le verre. C'est aussi par le même

(*a*) Voyez *la 2. expérience.*

procédé qu'on colore ſimplement le verre à ſa ſuperficie, ſans qu'il ſoit teint en totalité, comme nous le voyons dans de certaines vitres d'Egliſes, & dans les anciens Palais.

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente nous apprend que les cauſes Phyſiques de la génération, de la variation, & de la deſtruction des couleurs dans les corps, viennent de la différente refrangibilité & de la réflexion des différens ordres des rayons de lumiére (*a*).

2°. Les couleurs ne ſont point inhérantes dans les corps qu'on appelle colorés; elles n'exiſtent réellement que dans les rayons de lumiéres qui tombent ſur ces corps, & ſont delà réfléchies vers nos yeux, de maniére à produire en nous une ſenſation de couleur (*b*).

3°. Les couleurs telles qu'on peut les conſidérer dans les corps qu'on appelle colorés, dépendent d'une certaine texture méchanique, ou du mélange des différentes petites parties des corps : il en réſulte que dès que cette texture, ou ce mélange ſont altérés, ou détruits, les couleurs ſont de même altérées ou détruites (*c*).

4°. La blancheur de la lumiére eſt le réſultat de l'union intime des différens ordres de rayons, & la blancheur dans les corps vient de la réfléxion actuelle de ces mêmes rayons dans leur état naturel, c'eſt-à-dire, ſans avoir été ſéparés (*d*).

5°. L'obſcurité n'eſt que l'abſence des rayons de lumiére, par conſéquent le noir dans les corps n'eſt pas une couleur ; c'eſt parce que les rayons ne ſont pas réfléchis à la ſurface des corps que nous les voyons noirs ; ou pour s'exprimer autrement, le noir eſt produit quand les rayons de lumiére ſont abſorbés dans les corps qu'on appelle noirs. (*e*).

(*a*) Voyez *les expériences* 1. & 2.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *les expériences* 1. & 2.
(*e*) *Ibid.*

6°. On appelle corps tranſparens ceux qui tranſmettent les rayons de lumiére, & on nomme au contraire opaques ceux qui les réfléchiſſent (*a*).

7°. La lumiére eſt composée des ſept différens ordres généraux de rayons, ſçavoir, du rouge, de l'orangé, du jaune, du verd, du bleu, de l'indigo, & du violet, & ſelon que ces corps réfléchiſſent plus ou moins de ces rayons, les corps paroiſſent de différentes couleurs ſimples, ou composées (*b*).

8°. L'altération des couleurs eſt produite par celle de l'arrangement de la texture ou du mélange des petites parties qui compoſent les corps, ou bien par l'interpoſition d'autres parties, ſoit par la trituration, ſoit par quelque mélange (*c*).

9°. Les couleurs végétales & animales ſont en général moins durables & plus ſujettes à s'altérer que les couleurs minérales; parce que les deux premiéres matiéres ſont plus lâches, ou que leur tiſſu eſt plus poreux, tandis que la derniere eſt plus forte & plus compacte. (*d*).

10°. L'art d'émailler & d'imiter les pierres précieuſes avec du verre, dépend de l'addition d'une chaux métallique au verre de plomb, ou à de ſimple verre ordinaire en fuſion : on peut obtenir par ce moyen une variété infinie de couleurs des plus belles & des plus durables (*e*).

11°. On a lieu de croire que par des recherches exactes & ſuivies, on pourroit obtenir de nouvelles couleurs fixes & durables de différentes ſubſtances tirées du régne végétal & du régne animal (*f*). Il y a quatre moyens principaux pour y parvenir : 1°. par la découverte de nouveaux menſtrues : 2°. en tâchant de trouver des poudres métalliques qui puiſſent ſupporter le lavage, de maniére à leur enlever leurs ſels : 3°. par une calcination ſéche qui leur ſoit propre ; & 4°. enfin en examinant ſi on ne pourroit pas trouver des couleurs minérales naturelles qui ne fuſſent pas ſalines (*g*).

(*a*) Voyez *les expériences* 1. & 2.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expér.* 2. 3. 4. & 5.
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *les expériences* 2. & 5.
(*f*) Voyez *les expériences* 3. & 4.
(*g*) Voyez *la* 5. *expérience.*

12°. On peut préparer une grande variété de nouvelles couleurs fixes & durables avec des métaux & avec leurs menſtrues, ou bien avec un certain mélange de ſubſtances métalliques & minérales. Cette méthode ſerviroit à perfectionner pluſieurs Arts qui dépendent des couleurs, des teintures & de l'Art d'ôter les taches (*a*).

(*a*) Voyez *les expériences* 2. 3. 4. & 5.



QUINZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Des essais pour augmenter & perfectionner les méthodes ordinaires de préparer les Médicamens.

Sujet de cette Leçon.

LE sujet que nous allons traiter est la Pharmacie : elle s'est tellement emparée de la Chymie, que plusieurs personnes n'entendent guéres par le mot de Chymie que la préparation des médicamens. Cette idée est encore soutenue par la plûpart des Livres de Chymie, parce qu'ils contiennent rarement d'autres procédés que ceux qui sont propres à la préparation des remédes : il en est de même des cours de Chymie qui roulent principalement sur l'application de la Chymie à la Pharmacie.

Nous avons démontré suffisamment dans les Leçons précédentes, que la Chymie est applicable à plusieurs Arts, & qu'elle peut servir à leurs progrès. Mais comme l'application de la Chymie à la Pharmacie est une chose très-importante pour la vie & pour la santé, & qu'on pense assez généralement que c'est un des principaux objets de la Chymie, nous avons jugé à propos de donner deux Leçons particuliéres sur ce sujet : dans la premiére nous nous proposons d'examiner l'état présent de la Pharmacie, & les moyens de la perfectionner, & dans la seconde nous tâcherons de démontrer comment on peut la réduire à un plus grand dégré de simplicité, & l'approcher par conséquent plus près de sa perfection.

Chymie Pharmaceutique.

Nous définirons la Chymie Pharmaceutique, l'Art de diriger & d'exécuter les procédés qui convertissent différentes substances naturelles en des remédes salutaires.

Tout l'Art consiste en deux parties, sçavoir la théorie & la pratique; la théorie appartient au Médecin, & la pratique regarde l'Apoticaire.

L'usage que fait la Pharmarcie dans ses différens procédés de la plûpart des corps naturels, rend la matiére médicale très-étendue, & ses opérations très-variées. Les substances qu'on employoit dans les premiers siécles étoient en petit nombre, & la maniére de les employer étoit simple : les sujets se sont ensuite multipliés, les opérations sont devenues plus nombreuses, & nous sommes présentement abondamment fournis de médicamens simples & composés.

Histoire de la Pharmacie.

L'histoire de la Pharmacie mérite d'être traitée plus en détail; elle nous servira à examiner les moyens qui l'ont amenée à son état présent, & ceux qu'on peut employer pour la perfectionner.

Les maladies ont dû commencer dès les premiers âges du monde, si les premiers habitans de la terre ont éprouvé les mêmes changemens de saison, respiré le même air, pris les mêmes nourritures que nous, & s'ils ont mené le même genre de vie : comme il est naturel de chercher des remédes dès qu'on se sent malade, nous pouvons raisonnablement supposer que telle a été l'origine de la Pharmacie dans les différentes parties du monde.

Les expériences étant ainsi multipliées & les divers événemens introduisant par dégrés de meilleures méthodes de préparer les médicamens simples, la Pharmacie prit insensiblement la forme d'Art; cependant quand Hypocrate vint à rassembler les observations de l'antiquité pour en former un systême de Médecine; il ne décrivit qu'un très-petit nombre de médicamens, encore étoient-ils généralement fort simples.

Les Médecins qui lui succéderent augmenterent la Matiére Médicale; Galien en rendit le Catalogue beaucoup plus étendu, les Arabes y ajouterent encore.

Quand les Sciences commencerent à renaître en Europe, la Matiére Médicale fit de nouveaux progrès, & la Chymie y opera de grands changemens. C'est ainsi que cette Science fut généralement adoptée & employée dans la Pharmacie.

La partie Galenique & la partie Chymique de cet Art sont maintenant extrêmement étendues. La nécessité a fait naître les occasions, la nature a fourni les matériaux, l'Art joint aux observations a fait découvrir les préparations, leurs vertus & leurs usages.

Il paroît donc que nous ſommes à préſent ſuffiſamment pourvûs de remédes efficaces, & que nous avons acquis par dégrés, l'Art de preſcrire des formules *extemporanées.*

L'Art de la Pharmacie eſt ſous la conduite des Médecins, des Apoticaires, des Diſtillateurs & des Droguiſtes.

C'eſt l'affaire du Médecin de diriger les remédes, ou de donner les régles pour extraire & compoſer les médicamens ſimples; ſi le Médecin eſt ignorant, quelqu'attentif que ſoit dans cette partie le Droguiſte, quelqu'habile que ſoit le Diſtillateur, ou l'Apoticaire, l'Art de la Pharmacie ne remplira pas ſon objet.

C'eſt à l'Apoticaire qu'il appartient de donner à la Matiére Médicale différentes formes de remédes, conformément aux ordonnances du Médecin.

Les Apoticaires opérent par des régles, & ſuivent géneralement leur diſpenſaire : ils doivent compoſer leurs médicamens avec autant d'art que de ſoin; mais ils ſont ſujets aux mépriſes, & haſardent quelquefois de renverſer l'ordre qu'on leur a preſcrit: ſelon leur dégré de ſoin ou d'habileté, ils ſont plus ou moins ſujets à être trompés, ſoit par les Droguiſtes, ſoit par les Diſtillateurs; la plûpart ont coutume de vendre ſimplement ce qu'ils ont acheté auparavant; mais ſi l'Apoticaire eſt ſouvent trompé ſur les drogues, qu'en arrive-t-il au Malade & au Médecin ? ou dans quel état ne ſe trouve pas la Pharmacie ?

Les Apoticaires qui vendent en détail, trompent cependant plus ſouvent en ſubſtituant une drogue à une autre qu'en la falſifiant. Le Médecin prudent a ſoin de n'ordonner dans la compoſition des remédes que des drogues qui ſe trouvent communément dans les boutiques, & qui peuvent s'y conſerver, ou celles qu'on peut ſe procurer aiſément : s'il ſe commet quelques autres abus dans cette partie de la Pharmacie, on doit les attribuer principalement au défaut de capacité ou de conduite dans le Médecin.

L'objet des Diſtillateurs & des Droguiſtes eſt de fournir les matiéres des médicamens aux Apoticaires; ces desrniers ne peuvent pas toujours découvrir ce qui eſt contrefait avec art, ou ſophiſtiqué avec adreſſe; peut-être même pluſieurs

remédes

remédes bien désignés par le Médecin ne font pas leur effet, ou en produisent de mauvais par cette raison.

Nous ne proposons tout ce que nous venons de dire que pour donner une légere idée de l'état présent de la Pharmacie en Angleterre (*a*). Si cet Art est porté à un plus haut point de perfection chez les autres Nations, on peut l'attribuer principalement à ce que leurs Médecins connoissent bien non-seulement la théorie de la Pharmacie, mais encore la pratique, deux choses qui ne doivent jamais être séparées, & qu'on doit même regarder comme une seule divisée en deux parties, sçavoir les idées préliminaires & l'exécution.

Personne ne peut dire quelles sont les additions utiles, ou la réforme que la Matiére Médicale est capable de recevoir à présent : cependant si l'on faisoit une recherche exacte, peut-être trouveroit-on plus à propos de rejetter de la collection présente un nombre considérable de substances pour faire place à d'autres d'une plus grande efficacité ; mais ce n'est pas l'ouvrage d'un particulier : notre objet présent est de voir s'il n'y auroit pas quelques moyens de perfectionner la maniére de préparer les médicamens ordinaires qu'on vend dans les boutiques.

Pour mieux régler nos recherches, il peut être utile d'établir deux observations essentielles, sçavoir que le but de la Pharmacie est de séparer des corps les parties les plus médicinales dont la nature les a pourvus, & ensuite de les unir ensemble de la maniére qui peut le mieux répondre aux indications *curátives*. Tout le pouvoir de l'Art consiste donc seulement à séparer, mêler ou modifier différemment. La nature

But de la Pharmacie.

Ses régles.

(*a*) Il paroîtra dans peu une Traduction Françoise de la Pharmacopée de Londres, avec les additions du Docteur Pemberton. On trouve non-seulement dans cet excellent ouvrage, l'état présent de la Pharmacie en Angleterre ; mais encore les motifs, qui ont engagé le Comité nommé par le Collége des Médecins de Londres, de revoir & d'examiner toutes les préparations Pharmaceutiques, pour les réduire dans la forme où elles sont actuellement. Ce travail utile par lui-même, & rendu de la maniére la plus claire, & la plus exacte, reçoit encore un nouveau lustre, par les notes instructives, dont le Traducteur a enrichi cet ouvrage.

ſeule a le droit de produire. La Pharmacie par conſéquent ne conſiſte que dans *l'analyſe* & dans *la ſyntheſe* (*a*).

Comme la perfection de l'Art eſt de copier précisément la nature en réduiſant les corps à leurs principes, nous en tirons une régle générale pour la compoſition, & nous voyons les différens pas qu'on doit faire pour l'imiter. La nature nous montre que dans tous les corps mixtes, il y a une baſe, ou *un excipient ;* quelque choſe enfin deſtinée à recevoir & à envelopper les autres ſubſtances : c'eſt ainſi que les ſels neutres ſont diſſouts dans l'eau, l'huile avec le ſel & l'eau, & que les trois enſemble compoſent un tout uniforme & parfait. Pour enſeigner exactement ce qu'il faut faire, nous preſcrirons donc d'imiter la nature : ſi l'on compoſe au contraire ſans égard à cette régle, les ſubſtances ſeront confondues enſemble, comme par haſard, & loin de ſe ſervir & de s'aider mutuellement, elles ne feront que ſe nuire, s'embarraſſer & détruire même ſouvent leurs effets réciproques.

But des expériences ſuivantes.

L'objet des expériences ſuivantes eſt d'éclairer, & de perfectionner : 1°. la méthode ordinaire de diſtiller les eaux ſimples : 2°. celle de préparer les teintures : 3°. celle de préparer les ſirops : 4°. celle de faire les électuaires, & 5°. celle de faire les huiles compoſées, les onguens & les emplâtres : nous nous propoſons de traiter ainſi les principaux articles de la Pharmacie qu'on appelle vulgairement Galenique, quoiqu'en effet elle ne dépende pas moins de la Chymie que de la Pharmacie moderne.

(*a*) Voyez *les Leçons* 8. & 9.



PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne le meilleur procédé pour diſtiller les eaux ſimples.

PRenez une bonne quantité de mante ſéche (*a*) coupée en petits morceaux, rempliſſez-en les deux tiers d'une cucurbite, verſez-y enſuite une quantité d'eau de pluie ſuffiſante pour que la plante puiſſe y nager ſans peine, en ayant ſoin cependant de laiſſer vuide le quart de la cucurbite. Pour lors faites digérer le tout à une chaleur douce, après quoi vous augmenterez la chaleur juſqu'au dégré de l'eau bouillante, en continuant la diſtillation tant que l'eau paroîtra odorante, ou laiteuſe, & que ſon goût ſera fort & agréable : par ce procédé vous obtiendrez une eau de mante ſimple aſſez parfaite. Comment on diſtille les eaux ſimples.

Cette expérience avec quelques changemens, ſelon que les circonſtances l'exigent, peut donner une méthode générale pour obtenir des eaux ſimples dans leur plus grande perfection : les ſubſtances les plus propres à ce deſſein ſont les ſubſtances odorantes aromatiques & huileuſes, quoiqu'il puiſſe y en avoir d'autres qui n'ayent pas toutes ces qualités, & qui, cependant, pourroient communiquer à l'eau des vertus particuliéres, néanmoins les ſubſtances les plus propres à la diſtillation, ſont l'angelique, la ſemence d'anis, le calament, la canelle, les clous de girofles, le fenouil, l'hyſope, le romarin; la tanéſie, l'abſynthe, &c. mais particuliérement la mante poivrée, cette derniere fournit une eau très-aromatique, piquante & agréable, bonne contre la colique & pluſieurs autres incommodités de l'eſtomac & des inteſtins, & dont l'uſage n'eſt peut-être pas aſſez connu.

(*a*) Il vaut beaucoup mieux employer les plantes fraîches que de les prendre ſéches, & d'y ajouter de l'eau, parce que cette derniere ne peut jamais être imprégnée de l'eſprit recteur de la plante auſſi parfaitement que celle que la plante contient.

Précautions.

Il y a une précaution principale qu'il eſt néceſſaire de prendre dans cette opération ; c'eſt d'ôter le récipient avant que l'eau tranſparente & empyreumatique vienne à paſſer, comme il arriveroit bientôt ; ſi on mêloit même enſuite cette derniere liqueur avec la premiére qui a paſſé, elle ſeroit capable de la gâter entiérement en lui communiquant un goût *vappide*, & quelquefois un dégré d'acidité, elle pourroit même lui communiquer une vertu émétique ; en effet, une partie du ſel eſſentiel de la plante venant à monter, corrode ordinairement le chapiteau de cuivre de l'alembic, & emporte avec lui quelques particules du métal. On peut donc conclure qu'il ſeroit plus à propos de diſtiller des eaux ſemblables avec un chapiteau de verre ou d'étain, ou du moins de cuivre étamé ; autrement l'opération doit être veillée de près, afin que la ſeconde liqueur ne ſe mêle pas avec la premiére. On doit prendre le plus grand ſoin dans ces ſortes d'opérations, à cauſe de certains malades ; mais ſurtout à cauſe des enfans dont le tempéremment plus tendre & plus délicat, ſouffriroit davantage de ſemblables négligences ; il arriveroit en effet, que l'uſage d'une eau ſimple occaſionneroit des tranchées, purgeroit ou exciteroit le vomiſſement.

Régles qu'on doit obſerver dans leur uſage.

Les eaux ſimples diſtillées d'après le procédé que nous venons de donner, peuvent dans certains cas ſe trouver trop fortes pour être employées ſeules, mais alors il eſt aiſé de les affoiblir avec de l'eau commune diſtillée juſqu'à ce qu'elles ſoient au dégré où elles doivent être : il eſt plus convenable de ſe ſervir en pareil cas d'eau commune, que d'employer le flegme ou la ſeconde liqueur qui paſſe dans la diſtillation.

Moyens qu'on peut employer pour perfectionner ce procédé.

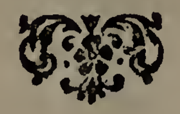
Il y a deux moyens de perfectionner la méthode d'obtenir des eaux ſimples : la premiére eſt la cohobation & la digeſtion ; & la ſeconde eſt la fermentation préalable de la plante. Dans la premiére méthode on mêle la liqueur qui eſt reſtée dans la cucurbite, avec celle qui a paſſé dans le récipient : on verſe ces deux liqueurs ſur une bonne quantité de la même plante fraîche ; on met le tout en digeſtion à une chaleur douce pendant deux jours : on diſtille enſuite, comme la premiére fois. L'eau qu'on obtient dans cette ſeconde diſtillation eſt beaucoup plus chargée d'eſprits, & plus efficace que celle de la premiére. En répétant le même procédé deux ou trois

fois, on obtient une eau d'une force extraordinaire : cette méthode convient particuliérement à la diſtillation des eaux ſimples de baume, de fleurs de ſureau, de roſe, de camomille & autres ſemblables, qui ont peu d'huile eſſentielle : en effet, ſans ces précautions, l'eau qu'on obtiendroit de ces plantes ſeroit preſque ſans odeur.

La ſeconde méthode de perfectionner les eaux ſimples, eſt de leur faire ſubir un commencement de fermentation : on l'exécute en ajoutant à la plante & à l'eau miſes enſemble comme dans l'expérience précédente, une dixiéme ou une douziéme partie de ſucre ou de miel, ou bien une quarantiéme partie de levure de bierre : on met enſuite le tout dans un lieu chaud pour y fermenter pendant deux ou trois jours ſeulement, afin que la plante n'ait pas le tems de tomber au fond, & que la fermentation ne ſoit qu'à moitié : pour lors on met le tout dans une cucurbite, & l'on peut en une ſeule opération, obtenir une eau chargée de toutes les vertus de la plante. Par ce moyen on peut avoir des eaux ſimples qui ſe garderont long-tems ſans ſe gâter. La petite quantité d'eſprit inflammable produit dans la fermentation, ſert très-bien à les conſerver. Ces deux méthodes peuvent s'appliquer également pour perfectionner toutes les eſpéces d'eaux ſimples qu'on trouve communément dans les boutiques.

Nous donnerions ici la méthode de perfectionner les eaux compoſées, ſi nous n'avions pas déja tâché de le faire dans notre Leçon ſur la diſtillation, par un exemple tiré de l'eau de citron (*a*).

(*a*) Voyez *la* 13. *Leçon*, *à la* 5. *expérience*.



DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la meilleure méthode de faire des teintures & des infusions legeres.

Préparation des teintures légeres.

PRenez une once d'écorce d'orange de Seville coupée en petits morceaux, un demi gros de racine de gentiane coupée par petites tranches minces, un scrupule de sommités d'absynte romaine, un demi gros de semence de cardamum, & un demi gros de cochenille, le tout concassé légerement. Laissez ensuite digérer ces substances dans une pinte d'eau-de-vie de France l'espace d'une nuit, & filtrez la liqueur le lendemain matin.

Régles qu'il faut observer.

Ce procédé est général, mais nous ne le donnons ici que pour montrer seulement la méthode de faire toutes sortes de teintures & d'infusions les plus légeres & les plus pures sans le secours du feu, cet agent seroit préjudiciable dans ces sortes de préparations. Cette teinture est cependant en elle-même un très-bon amer stomachique de la même nature que celui qu'on vend communément sous le nom d'élixir de *Stoughton*; la perfection de ces préparations dépend, non-seulement du choix & de la bonté des substances qu'on emploie; mais encore de la maniére de les faire infuser, car ils perdent de leur vertu quand ils restent trop long-tems dans le menstrue. Si on se sert du feu pour extraire la teinture, les parties grossiéres terrestres & nauseabondes des substances resteront dans la liqueur, & la teinture sera chargée d'une matiére pésante & sans action; si, au contraire, l'infusion est faite à froid, & que la liqueur soit filtrée promptement, il n'y aura que les parties les plus spiritueuses & les plus pures des substances d'extraites par le menstrue: la préparation aura en conséquence, non-seulement l'odeur plus pénétrante, le goût plus agréable; mais aura aussi plus de vertu & d'efficacité. Si le peu de tems que les substances auront été en infusion n'étoit pas suffisant pour imprégner la liqueur, il faudroit dans ce cas, la verser sur des substances fraîches, & la

filtrer de nouveau ſans les laiſſer trop long-tems dans le menſtrue, ou leur faire éprouver la chaleur du feu : par ces affuſions répétées du même menſtrue ſur de nouvelles matiéres, on peut obtenir une teinture des plus fortes & des plus chargées, ſans qu'elle contienne les parties groſſiéres & concretes des différentes ſubſtances; mais ſeulement ce qu'on peut appeller leur eſprit le plus ſubtile, ou leur quinteſcence: cette préparation n'eſt pas un ſecret peu utile tant en Chymie qu'en Pharmacie, & mérite l'attention de ceux qui veulent obtenir toutes les vertus des médicamens ſimples, non-ſeulement ſans que leur nature en ſoit altérée; mais au contraie exaltée & concentrée au plus haut dégré. En effet, quelques ceuillerées de liqueur peuvent contenir l'eſprit ou la quinteſſence d'une livre de plante : il n'en eſt pas de même de celles qu'on expoſe à la chaleur du feu, parce qu'il altére preſque toujours la nature des choſes qu'on lui commet: on ne ſçauroit non plus obtenir une bonne eſſence de jaſmin, de violette, de lis, de fleur de bourrache, & en général de toutes les fleurs ou plantes dont l'eſprit eſt extrêmement ſubtil & odorant,par le moyen du feu; au lieu qu'on obtient une eſſence des plus parfaites en faiſant infuſer ces fleurs pendant quelque tems à froid dans de l'eau, du vinaigre, du vin & quelqu'autre liqueur ſemblable, en ayant ſoin de verſer ſouvent la teinture ſur de nouvelles fleurs juſqu'à ce que la liqueur en ſoit fortement imprégnée.

Les Apoticaires commettent ordinairement la même faute en préparant les teintures les plus ſubtiles, qu'en faiſant leurs eaux cordiales: ils ſaturent la liqueur dans ces deux préparations avec les parties les plus groſſiéres & les moins ſpiritueuſes des ſubſtances qu'ils employent; il arrive de-là que les eaux cordiales qu'on vend ordinairement dans les boutiques, ſont ſouvent chargées d'une huile groſſiére péſante & déſagréable, & les teintures d'une terre groſſiére péſante, ou d'une eſpéce de matiére bitumineuſe au lieu d'un eſprit vif, actif & fortifiant, qui ſont les ſeules vertus qu'on demande dans ces deux cas.

Il ſeroit donc à propos qu'on réduiſît la doctrine des teintures & des infuſions à des régles invariables: ſi l'on veut perfectionner la Chymie, le ſeul moyen d'y parvenir eſt d'ex-

traire de ſéparer, & de concentrer les vertus des matiéres qu'on emploie, ſans altérer leur nature : ce ſeroit, ſans doute, une choſe très-utile, tant en Chymie qu'en Médecine & en Phyſique, de connoître les moyens les meilleurs & les plus faciles de concentrer les vertus des corps, ſans leur faire ſouffrir d'altération. On peut eſperer d'y parvenir en quelque façon par le moyen de la méthode que nous venons d'enſeigner, en employant les menſtrues les plus convenables : on ſçait en effet, qu'en général 1°. une infuſion faite à froid & en peu de tems, extrait les eſprits des végétaux, tandis que celle qu'on fait à la chaleur du feu & qu'on laiſſe long-tems en digeſtion, confond, altére, ou même détruit la vertu de ces mêmes végétaux : 2°. une infuſion répétée de plantes fraîches ſur le menſtrue déja imprégné faite de la même façon que la premiére, paroît être très-propre à raſſembler & à concentrer l'eſprit, c'eſt-à-dire, les parties les plus déliées & les plus eſſentielles des corps : 3°. les menſtrues propres à ce deſſein, paroiſſent être de l'eau de pluie, du vinaigre, ou du vin, de l'eau commune mêlée avec un peu de bon alkool, de l'eau avec un peu de ſucre, & pour certains uſages, l'air de l'atmoſphére ; c'eſt quelquefois en effet un menſtrue excellent pour extraire l'eſprit ou la tranſpiration des plantes, c'eſt ce qu'on remarque très-ſenſiblement dans les bois & dans les jardins où il ſe trouve des bois aromatiques, & l'on peut s'en ſervir utilement dans certains cas.

Il faut traiter différemment les corps durs réſineux & gommeux dont on veut tirer une teinture très-forte ; c'eſt ce que nous allons faire voir dans l'expérience ſuivante.

Diſſolution de la *gomme laque*.

Prenez deux onces de cette réſine dure qui nous vient des Indes qu'on appelle *gomme laque* : réduiſez-la en poudre fine. Formez-en une eſpéce de pâte ferme en la mêlant avec de l'huile de tartre *per deliquium*, mettez cette pâte dans un vaiſſeau de verre qui ne ſoit point fermé : faites-la ſécher à une chaleur douce, après quoi vous l'expoſerez à l'air libre, juſqu'à ce qu'elle ſoit ramolie ; enſuite vous la ferez ſécher de nouveau comme auparavant ; en répétant ce procédé une ou deux fois, le corps dur de la réſine ſe réſolvera à la fin en une liqueur colorée en pourpre : faites ſécher cette liqueur

&

& réduisez-la en poudre, elle vous fournira une excellente teinture en la faisant infuser deux ou trois heures dans un vase de verre avec de l'alkool.

Ce procédé est presque général, & peut-être employé avantageusement pour faire les teintures de myrrhe, de gomme de genievre, de sandragon, de succin & d'autres substances dures & gommeuses, qui sans ce secours fourniroient à peine une teinture dans l'esprit de vin; il seroit à desirer qu'on fît des recherches dans les teintures qu'on extrait avec de l'alkool. Les découvertes que l'on feroit dans ce genre, contribueroient beaucoup à perfectionner l'Art de la Pharmacie. Les teintures sont regardées généralement comme de puissans médicamens, & l'esprit de vin paroît augmenter considérablement la vertu des matiéres qu'on employe; ainsi quoique la teinture de succin préparée de la maniére que nous venons de prescrire, ne paroisse être qu'une simple dissolution de succin, cependant on a observé que ses effets n'étoient en nulle maniére égaux à ceux du succin pris en poudre subtile: il est bon de remarquer que malgré la grande quantité d'alkali fixe qu'on employe dans la préparation de ces teintures, cependant elles ne donnent aucun signe manifeste d'alkali; par conséquent, il change de nature dans l'opération, soit par l'acide contenu naturellement dans ces corps résineux & gommeux, soit par l'action de l'air auquel il est exposé, ou par tous les deux ensemble.

Application de cette expérience.

Il y a encore d'autres méthodes pour extraire les teintures de ces corps durs & gommeux; mais celle que nous venons de donner paroît être la meilleure de toutes: on peut même la rendre plus courte en employant quelques substances intermédiaires convenables pour diviser les particules de la matiére qu'on employe, afin que le sel alkali, l'air & le menstrue spiritueux puissent tous trois concourir au même effet, & agir avec plus de force: dans cette vue nous recommandons d'employer de la simple terre vierge, telle qu'on s'en sert communément pour faire les épreuves ou les coupelles: par ce moyen l'esprit de vin extraira une assez bonne teinture de la myrrhe sans aucune addition d'alkali fixe.

Autres méthodes.

Quand on n'a pas besoin d'une teinture spiritueuse, mais seulement d'une solution aqueuse de ces corps durs & gom-

meux, il faut employer le tartre ſoluble, ou *tartre tartariſé*, parce que la ſolution de ce ſel diſſout promptement la myrrhe, même à froid, comme l'eau commune diſſout la gomme arabique (*a*).

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la meilleure méthode de faire des ſirops.

Sirop d'écorces d'oranges.

PRenez trois onces d'écorce extérieure d'orange fraîche; faites-les infuſer dans trois chopines & demie d'eau bien pure au bain-marie à une chaleur douce dans un vaiſſeau fermé pendant l'eſpace de ſix heures, après quoi vous laiſſerez réfroidir cette infuſion, & vous filtrerez la liqueur: ajoutez-y enſuite deux fois ſon poids de ſucre royal, & vous lui donnerez la conſiſtance de ſirop; mettez alors ce ſirop dans un vaiſſeau fermé à la chaleur du bain-marie.

Ses uſages.

Nous ne pouvons pas donner un exemple général qui puiſſe convenir à tous les ſirops, parce qu'ils différent beaucoup entre eux, ſelon la liqueur dont on ſe ſert, ou ſelon que ces liqueurs ſont des infuſions, des décoctions, des ſucs naturels des plantes, des vins, ou des vinaigres. Nous avons donc préféré de donner un exemple d'un ſirop fait avec une liqueur par l'infuſion d'une ſubſtance aromatique: la vertu de ce ſirop ſeroit preſqu'entiérement nulle ſi on le faiſoit bouillir long-tems, comme on le preſcrit quelquefois, quand on y met moins de ſucre: les Auteurs des diſpenſaires ne ſe ſont peut-être jamais trompés plus ſenſiblement que dans le procédé qu'ils ont donné des ſirops; cette erreur eſt d'autant plus étrange, que cette partie de la Pharmacie eſt extrêmement facile; mais malheureuſement les grands hommes ne peuvent pas aſſujettir leur eſprit à l'examen des choſes trop communes & trop ſimples.

Régles qu'il faut obſerver.

Nous croyons néanmoins que toutes les méthodes de faire les ſirops peuvent ſe réduire à un petit nombre de régles faciles; nous allons tâcher de les établir pour perfectionner

(*a*) Voyez *la* 13. *Leçon*, *à la* 5. *expérience.*

cette branche de la Pharmacie : 1°. c'eſt une régle générale que les infuſions, les décoctions & les autres liqueurs aqueuſes demandent deux fois leur poids de ſucre candi pour en faire des ſirops d'une conſiſtance convenable, & qui puiſſent ſe garder ſans ſe candir ou fermenter : cette régle en preſcrivant l'uſage du ſucre candi, paroît fixer la conſiſtance des ſirops avec exactitude, parce que tous les ſels acquierent une proportion d'eau déterminée en criſtaliſant; on eſt donc certain que le ſucre dans la forme de candi conſiſte en une certaine proportion d'eau, tandis que les autres différentes eſpéces de ſucre peuvent contenir plus ou moins de parties aqueuſes ſelon la maniére de les rafiner, les circonſtances du tems plus ou moins humides, &c. par conſéquent toutes les infuſions dont on veut faire des ſirops, & dont la couleur eſt délicate, ou aiſée à détruire & qui pourroient pâlir par l'ébullition, (par exemple celle de violettes, d'œillets rouges, &c.) de même que les infuſions qui contiennent quelques parties volatiles qui s'évaporeroient en bouillant, (par exemple celle de muſcade, de canelle, d'écorce d'orange, d'écorce de citron, &c.) ont beſoin de deux fois leur poids de ſucre pour ſe conſerver. Il faut auſſi les mettre dans un vaiſſeau bien fermé à la chaleur du bain-marie, juſqu'à ce que le ſucre ſoit diſſout : pour accélerer même cette diſſolution, on aura ſoin de réduire le ſucre en poudre fine avant que de le mettre dans la liqueur.

2°. On peut laiſſer bouillir les décoctions des ſubſtances végétales qui ne perdent point de leurs parties utiles par l'ébullition, juſqu'à ce qu'elles ayent acquis la conſiſtance de ſirop; en y ajoûtant une fois leur poids de ſucre; mais il faut avoir ſoin de clarifier l'un & l'autre avec des blancs d'œufs à la maniere ordinaire. Si les ſubſtances qu'on employe contiennent quelques parties onctueuſes, ou balſamiques, d'où dépendent leurs vertus médicinales, il faut d'abord y mettre le ſucre & le faire bouillir quelque tems avec les ſubſtances, paſſer & clarifier enſuite la décoction, & la faire bouillir de nouveau juſqu'à ce qu'elle ait acquis à peu près la conſiſtance de ſirop. Cette régle eſt fondée ſur cette propriété remarquable qu'a le ſucre de diſſoudre les huiles & les ſubſtances réſineuſes les plus ſubtiles, de maniére à les mêler

intimément avec l'eau. Il feroit donc avantageux d'examiner fi on ne devroit pas préparer de cette maniere les firops de Myrtes & de Diacode; il eft à propos auffi d'obferver que les parties aqueufes du fucre s'évaporent en bouillant long-tems avec la décoction, & rendent par conféquent le firop beaucoup plus fort qu'il n'auroit été fans cette ébullition.

3°. Tous les fucs des végétaux doivent être parfaitement purifiés avant que d'en faire des firops; ainfi les fucs de citrons, de limons & d'oranges doivent être filtrés avant que de les employer : enfuite il faut y mettre du fucre jufqu'à ce qu'ils ayent acquis la confiftance de firop, fans les faire bouillir, conformémement à la premiére régle que nous avons établie en ayant foin de n'employer aucun vaiffeau métallique; mais les fucs des fruits, tels particuliérement que celui de mûre, de framboife, &c. ne doivent pas être clarifiés fans avoir fubi auparavant un petit commencement de fermentation : en les laiffant en repos feulement pendant un jour ou deux, ils commenceront à fermenter & à s'éclaircir : on pourra alors les paffer aifément à travers une flanelle, après quoi ils feront en état de faire des firops en y ajoutant environ cinq parties & demie de fucre fur deux de fuc, c'eft-à-dire, deux livres douze onces de fucre, pour feize onces de fuc (*a*), parce qu'ils font naturellement un peu fucrés; il en eft de même des vins & des vinaigres quand on en fait des firops; car le vin contient un efprit inflammable qui ne s'unit pas parfaitement avec le fucre; & le vinaigre contient auffi une fubftance épaiffe fyrupeufe : par une jufte application des régles que nous venons de prefcrire, on conçoit que la méthode de faire des firops peut être portée à un affez grand point de perfection.

(*a*) La quantité de fucre que l'Auteur prefcrit ici, ne convient pas à tous les firops.



QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la meilleure méthode de faire des électuaires par un exemple tiré de l'électuaire de sassafras.

PRenez deux onces du meilleur sassafras nouvellement rapé, & une demi-once de canelle réduite en poudre subtile : mettez le tout dans un grand vase de verre au bain de sable, & faites-le bouillir pendant deux heures dans dix onces d'eau où vous ferez fondre quatorze onces de sucre, ayant soin de boucher le vase, afin que rien ne puisse s'évaporer; ensuite vous passerez le sirop avec expression, après quoi vous y ajouterez une once de sassafras nouvellement rapé, un gros de canelle & dix grains de muscade, le tout réduit en poudre fine, & vous en ferez un électuaire. Procédé pour faire l'électuaire de sassafras.

Par la méthode ordinaire dont on se sert pour faire cet électuaire on fait bouillir simplement dans l'eau le sassafras & la canelle : il en résulte qu'une grande partie de leur vertu n'en est pas extraite, ou qu'elle se perd par l'évaporation, & ce médicament est privé de ses avantages, au lieu que dans la méthode que nous venons d'enseigner en faisant bouillir ces substances dans un grand vase de verre avec une juste proportion de sucre & d'eau, de maniére à former un sirop (nous mettons une très-grande quantité d'eau, parce que le sassafras en prend beaucoup) on retire les parties aromatiques les plus subtiles avec avantage, sans une perte considérable. Procédé ordinaire.

Pour faire des électuaires parfaits lorsqu'on employe un sirop pour base, il faut 1°. que le sirop soit préparé selon la méthode que nous avons donnée plus haut (*a*) afin que les substances puissent conserver leur vertu; 2°. que les *espéces* qu'on employe soient fraîches & mises en poudre subtile; 3°. que les gommes dont on se sert soient bien lavées & dissoutes dans les menstrues qui leur sont propres : & 4°. enfin que le tout soit bien mêlé & parfaitement uni afin de former une substance uniforme d'une consistance convenable pour Régles qu'il faut observer.

(*a*) Voyez *la* 3. *expérience*.

pouvoir se garder sans se candir, ou tendre à la fermentation.

1°. Lorsqu'on employe des sirops pour faire des électuaires, il ne suffit pas que les vertus des substances des sirops soient conservées telles que la nature les leur a données; mais il faut encore que la consistance du sirop ne soit pas trop épaisse, parce que cet état d'épaississement le disposeroit à se candir dans l'électuaire, & sépareroit les parties du médicament, le sucre deviendroit concret en petites masses, cristalliseroit & se sépareroit; si au contraire, le sirop est trop clair & trop aqueux, de maniere à ne pas conserver les poudres suspendues par une consistance qui puisse les unir ensemble, le sirop fermentera nécessairement dans les tems chauds, deviendra d'abord un peu vineux; ensuite aigre, ou du moins un peu acéteux, & se corrompra à la fin (*a*) par ce moyen il changera, tournera, ou détruira la nature du médicament; car les médicamens, surtout les purgatifs, perdent leurs vertus en fermentant, & toutes les autres substances se réduisent par la corruption, à une espéce de lie sans action (*b*); en effet, lorsque cette espéce de médicament a ainsi fermenté, sa nature est changée; il peut même quelquefois devenir pernicieux, au lieu d'être salutaire.

Les électuaires faits avec la pulpe des fruits ne se gardent pas si long-tems sans altération, parce que les substances pulpeuses ont en général une plus grande disposition à la fermentation & à la putréfaction; aussi quelques soins qu'on employe pour faire l'électuaire lénitif, il peut à peine se garder quelques mois sans s'altérer, surtout si sa consistance n'a pas été originairement assez ferme. On ne doit donc faire ces électuaires qu'en petite quantité à la fois, & lorsqu'ils viennent à manquer dans les boutiques.

Il n'en est pas de même des électuaires capitaux, tels que la thériaque de Venise, ou le mithridate : ces derniers demandent à être gardés quelque tems, afin que les substances qui les composent puissent se digerer, ou mûrir, pour ainsi dire, & s'incorporer ensemble; car les gommes & les aromates qui entrent dans leur composition, empêchent les électuaires de s'altérer, & la mixtion devient plus parfaite avec

(*a*) Voyez *la* 10. *Leçon*. (*b*) Voyez *la* 7. *Leçon*.

le tems, pourvu que le miel qu'on employe ne vienne pas à se candir, ou que le tout ne devienne pas trop sec : pour empêcher le miel de se candir, quelques Artistes y mêlent les aromates & les gommes, sans le clarifier auparavant; ils ont soin seulement d'en séparer les ordures qui se trouvent ordinairement, soit à la surface, soit au fond; si l'électuaire devient trop sec, on a coutume au bout de quelque tems, de le ramollir & de le broyer dans un mortier avec du vin de Canarie : il est donc supposé que ces remédes capitaux des boutiques se perfectionnent en les gardant; mais le diacode ayant un petit nombre de gommes chaudes dans sa composition, est plus sujet à s'altérer & à perdre de ses qualités astringentes & styptiques en le gardant. Pour y remédier il paroît qu'il seroit à propos de changer la méthode ordinaire, & d'employer du *sucre rosat*, au lieu du miel, ou du *diacode*, parce que cette substance donne non-seulement plus de compactibilité au médicament; mais contribue aussi à conserver sa couleur & ses vertus.

2°. Les poudres ou les espéces qui entrent dans la composition des électuaires, doivent être récentes, parce qu'elles perdent de leurs vertus, lorsqu'elles sont gardées : il faut aussi mettre ces espéces en poudre très-fine; parce qu'autrement elles ne se mêleroient pas intimément avec le miel ou le sirop, elles ne communiqueroient pas non plus leurs vertus si promptement dans l'estomac, & ne rendroient pas le médicament si agréable aux yeux. La méthode ordinaire pour réduire ces poudres & ces espéces à un dégré de finesse suffisant, par le moyen d'un mortier & d'un tamis, est souvent fautive, parce qu'elle les expose trop long-tems à l'action de l'air : il résulte de-là que les parties les plus volatiles & les plus agréables au goût, s'évaporent ou sont emportées, tandis que les plus grossiéres restent : il seroit donc à propos de se servir d'une machine fermée pour ce dessein, afin de prévenir les inconvéniens dont nous venons de parler.

Moyens de perfectionner ce procédé.

Quelques Artistes se servent d'un moulin qui tourne, par le moyen d'un cheval, pour réduire en poudre les substances qu'ils employent dans les électuaires; mais la meule du moulin s'use par le frottement, & communique une matiére pierreuse, ou sablonneuse à l'électuaire qu'il est désagréable de

ſentir dans la bouche, & qui augmente le volume du médicament ſans ajouter à ſes vertus. Cette méthode n'eſt pas non plus exempte des inconvéniens du mortier, car les parties les plus ſpiritueuſes & les plus fines des matiéres ſont emportées au loin, comme on le remarque ſenſiblement dans tous les environs des endroits où l'on fait moudre une grande quantité des ſubſtances néceſſaires pour faire la thériaque de Veniſe, par le moyen d'un moulin.

3°. La meilleure méthode ſans contredit, de réduire en poudre toutes les ſubſtances propres aux électuaires, ſçavoir les gommes purifiées, les racines, les herbes, les fleurs, &c. eſt de ſe ſervir de rouleaux de fer enfermés dans une boëte, & placés de maniére que lorſqu'on les fait agir, l'un de ces rouleaux aille frapper contre l'autre; de mettre dans cette boëte le miel & le vin avec les ſubſtances, comme on fait avec la machine nouvellement inventée pour le chocolat: par ce moyen les parties les plus volatiles, les plus aromatiques & les plus ſubtiles des matiéres, peuvent auſſi bien que les plus groſſiéres, s'unir avec le miel & les gommes, & ſe mêler enſemble tout à la fois d'une maniére uniforme, de façon à former une maſſe homogène & d'une juſte conſiſtance.

4°. Il y auroit peut-être encore une méthode beaucoup meilleure (qui ſeroit à la vérité plus embarraſſante) elle conſiſteroit à faire ces médicamens ſous la forme d'extraits, d'huiles eſſentielles, &c. pour obtenir toutes les vertus des ſubſtances ſans aucune de leurs parties groſſiéres, enſuite de mêler enſemble ces huiles, ces extraits, ces gommes, ces réſines, &c. avec une proportion convenable de miel, &c. par ce moyen on perfectionneroit & on concentreroit tout à la fois le médicament. On pourroit le donner, par conſéquent en petite doſe avec tous les avantages néanmoins qu'on peut attendre d'une plus conſidérable, faite par les procédés ordinaires: la même méthode peut auſſi s'appliquer aux pilules & aux *trochiſques*.

CINQUIÉME

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la meilleure méthode de faire des huiles compoſées, des onguens, des cerats & des emplâtres.

1°. PRenez douze onces de bonne huile d'olive, une chopine de vin de Canarie, & une demi-once de ſandragon réduit en poudre fine : faites bouillir le tout ſur un feu doux, juſqu'à ce que le vin ſoit évaporé : vous obtiendrez une bonne huile rouge, ou un baume liquide : 2°. mettez dans une demi-once de cette huile, quatre onces de cire jaune, ſix onces de thérébentine de Veniſe, & faites diſſoudre le tout à un feu doux : enſuite ôtez-le de deſſus le feu, laiſſez-le réfroidir, & vous y mettrez une demi-once de baume du Perou. Vous aurez, par ce moyen, un onguent rouge, autrement dit le baume de *Lucatelle* de la meilleure eſpéce : 3°. ajoutez à l'autre moitié d'huile rouge que vous n'avez pas employée dans le procédé précédent une ſuffiſante quantité de cire, afin que lorſque cette mixtion ſera froide elle puiſſe avoir la conſiſtance du cérat, ou d'un emplâtre mol : 4°. enfin, en ajoutant plus de cire & une ſuffiſante quantité de réſine, vous ferez d'un cerat, un emplâtre d'une conſiſtance ferme.

Huiles, ou baumes liquides.

Conſiſtance du baume.

Cerats.

Emplâtres.

Cette expérience nous apprend tout à la fois à préparer les huiles compoſées, les onguens, les cerats & les emplâtres. La maniére de faire les huiles compoſées dépend en général de faire bouillir certaines ſubſtances dans l'huile, comme les plantes fraîches en particulier, après les avoir bien hachées, ou le ſuc de ces mêmes plantes, juſqu'à ce que leur humidité aqueuſe ſoit exalée (comme nous avons fait pour le vin dans notre expérience.) Les plantes ſe criſpent par ce moyen ; il faut pour lors éloigner du feu le vaiſſeau qui les contient, & exprimer l'huile des plantes en ſe ſervant pour cet effet d'une preſſe à vis.

Etendue de cette expérience.

Quand on a exprimé cette huile, il faut la remettre de nouveau ſur le feu, afin de faire exhaler l'humidité aqueuſe qui peut être reſtée, & que les parties groſſiéres ayent le

Application de cette expérience.

tems de ſe dépoſer : par ce moyen l'huile deviendra non-ſeulement d'une plus belle couleur ; mais auſſi plus durable & ne rancira point. Si l'on n'a pas ſoin d'éloigner la poële du feu un peu avant que les plantes ſoient criſpées, l'huile ſera en danger de ſe noircir ou de brûler : l'un ou l'autre inconvénient changera ſa couleur, & lui donnera une odeur déſagréable ; mais en obſervant exactement les précautions que nous venons d'indiquer, on peut obtenir par la décoction les huiles compoſées ordinaires dans leur plus grande perfection : telles ſont les huiles de fleurs de camomille, de ſureau, de roſe, de vers de terre, &c. On peut faire de la même maniére pluſieurs onguens compoſés, en faiſant bouillir les plantes avec le ſaindoux ou le ſuif, comme l'onguent de ſureau, le populeum, l'onguent nervin, l'onguent de melilot, &c.

L'huile rouge qu'on obtient dans la premiére partie de notre expérience, nous apprend comment on peut ſe procurer des baumes liquides compoſés en faiſant diſſoudre les gommes réſines dans l'huile ſur le feu. On peut faire par le même procédé un baume très-pur avec de la gomme élemi, & le rendre du plus beau rouge avec du ſandragon ou une infuſion de racine d'orcanette dans l'huile. On peut préparer d'après cette méthode pluſieurs baumes liquides excellens, à l'uſage des Chirurgiens.

On emploie communément la poudre des ſantaux rouges au lieu de ſandragon, dans la compoſition du baume de Lucatelle ; mais le ſandragon eſt ſans contredit beaucoup plus propre pour un balzamique & un déterſif, & exalte auſſi la couleur du médicament : le ſantal rouge peut auſſi donner à la vérité une très-belle couleur rouge au baume, en faiſant infuſer ſa poudre à froid pendant deux ou trois jours dans du vin blanc, parce que le vin pénétre dans la ſubſtance de ce bois, exalte la couleur & la rend plus capable de ſe communiquer avec avantage aux ſubſtances onctueuſes ; mais on peut parvenir au même but plus promptement en faiſant infuſer dans l'huile un peu de racine d'orcanette.

On donne de la conſiſtance à un onguent, ſoit en y mêlant des graiſſes animales, comme le ſaindoux & le ſuif, ſoit par une addition de cire, de reſine, de poix, de poudres

féches, de chaux métalliques, &c. en ajoutant une petite ou une grande dose de ces substances féches ou solides. On donne la consistance de cerat ou d'emplâtre quand on employe des graisses animales qui sont dures, le procédé ne différe en rien de celui dont on fait usage pour faire les huiles composées. Quand on employe au contraire, la cire, la resine, &c. on se sert de la méthode de l'expérience présente ; par ce moyen on donne à l'huile la consistance d'un baume en y ajoutant de la cire.

Quand on employe des poudres féches ou des chaux métalliques pour faire des onguens, il faut que ces poudres soient nouvellement pilées, & qu'on ait rendu les chaux métalliques plus subtiles par la trituration ; après quoi on peut mêler le tout ensemble simplement, ou les broyer dans un mortier. Par ce moyen on prépare promptement *l'onguent blanc, le dessicatif rouge, & le diapompholigos, &c.*

Les emplâtres faits avec des chaux métalliques telles que le *diachilon* & l'emplâtre de *minium*, n'exigent point de cire ni de resine pour leur donner la véritable consistance emplastique ; la simple solution des chaux métalliques ou de la litarge & du minium dans l'huile bouillante, suffit pour ce dessein. Ainsi en faisant bouillir sur un feu doux une demi-livre de minium, une chopine de vinaigre ou d'eau commune, avec douze onces d'huile, & ayant soin de remuer continuellement cette mixtion jusqu'à ce que l'humidité aqueuse soit exalée, & que le minium soit entiérement dissout, la matiére sera d'une consistance emplastique assez ferme : lorsqu'elle sera réfroidie, elle sera différemment colorée, soit en rouge, en brun ou en noir, selon qu'elle aura plus ou moins bouilli.

Lorsqu'on fait des emplâtres avec de l'huile & des poudres métalliques, il est toujours à propos d'y ajouter de l'eau ou quelqu'autre liqueur aqueuse, pour empêcher le mélange de brûler ou de noircir, avant qu'il ait acquis la juste consistance qu'il doit avoir, ou que la dissolution nécessaire soit faite ; mais il faut avoir grand soin de ne pas y jetter de l'eau froide, avant que celle qu'on a ajouté d'abord au mélange soit évaporée, parce qu'il pourroit en résulter de grands inconvéniens, tels que de faire pétiller la matiére, la gonfler

au point de la faire paſſer par-deſſus les bords de la baſſine, & la faire bouillir avec trop de violence; mais ſi on ajoute de l'eau dans l'état d'ébullition, elle ne cauſe aucun mouvement ſenſible, & l'on peut s'en ſervir avec ſûreté.

Quand on employe des ſubſtances aromatiques, des baumes naturels, ou des huiles eſſentielles dans la compoſition des onguens, ou dans celle des emplâtres, il faut avoir ſoin de n'y mettre ces matiéres que vers la fin de l'opération, quand le vaiſſeau dont on s'eſt ſervi eſt éloigné du feu; parce que la chaleur de l'huile bouillante, &c. feroit exhaler les parties aromatiques & odorantes les plus volatiles, qui ne ſeroient plus par conſéquent d'aucune utilité pour l'onguent ou l'emplâtre. On doit prendre la même précaution pour les mouches cantarides qu'on employe dans *la pâte épiſpaſtique, &c.* & pour les autres corps d'une texture délicate, dont les parties les plus efficaces s'exhalent par la chaleur. En obſervant avec exactitude le petit nombre de régles & de précautions que nous venons d'établir, on peut faire dans un aſſez grand dégré de perfection des huiles compoſées, des onguens, des cerats & des emplâtres.

Axiomes & Régles.

1°. NOus apprenons par les expériences précédentes, qu'il s'éleve dans la diſtillation à l'eau quelques portions des ſels des plantes avec leurs huiles eſſentielles, & que ces ſels communiquent aux eaux ſimples, préparées de la maniére que nous avons décrite, une qualité acidule ou alkaline, ſelon la nature de la plante (*a*).

2°. On ne doit pas pouſſer la diſtillation des eaux ſimples aſſez loin pour quelles puiſſent emporter avec elles quelques parties de la plante, ſoit acide, ſoit alkaline, dans la crainte que ces eaux ne produiſent de mauvais effets en devenant émétiques, ou au moins purgatives, ce qui ſeroit contraire à l'intention du Médecin qui les ordonne (*b*).

3°. Les vertus des eaux ſimples dépendent principale-

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.* (*b*) *Ibid.*

ment de l'huile eſſentielle de la plante qu'elles contiennent (*a*).

4°. Il y a deux méthodes pour perfectionner les eaux ſimples, ſçavoir, la cohobation, & la fermentation (*b*).

5°. Toutes les teintures & les infuſions des ſubſtances dont les principales vertus dépendent de leurs parties les plus légeres ou les plus ſubtiles & les plus ſpiritueuſes, ne doivent pas ſe faire par le moyen du feu, mais à froid (*c*).

6°. Si l'on veut avoir ces teintures ou ces infuſions fortes & très-chargées, il ne faut pas ſe ſervir de la méthode dont nous venons de parler, ni laiſſer les ſubſtances long-tems dans le menſtrue, & encore moins employer le ſecours du feu; mais il faut ajouter à pluſieurs fois de nouvelles ſubſtances fraîches, les faire infuſer promptement, en ayant ſoin d'ôter à chaque fois celles qui ont ſervi auparavant (*d*).

7°. Le feu eſt ſujet à faire évaporer, altérer, ou conſumer les parties des végétaux les plus ſubtiles & les plus ſpiritueuſes; par conſéquent on ne doit point l'employer quand on veut conſerver les parties les plus délicates (*e*).

8°. La partie de la Chymie qui regarde les infuſions & les teintures peut être extrêmement perfectionnée, en extrayant les parties les plus ſpiritueuſes & les plus efficaces des végétaux ſans altérer leur nature; mais au contraire, en les concentrant, ou les raſſemblant ſous un plus petit volume.

9°. Les fortes teintures peuvent être extraites avec l'eſprit de vin, des corps reſineux & gommeux les plus durs qui ſoient connus juſqu'à préſent, par le moyen d'un alkali fixe employé avec précaution (*f*).

10°. On peut même faire des ſolutions purement aqueuſes avec ces mêmes corps reſineux ou gommeux, par le moyen du *tartre tartariſé*, ou tartre ſoluble (*g*).

11°. Les méthodes ordinaires pour faire des ſirops, des électuaires, des huiles compoſées & des emplâtres, peu-

(*a*) Voyez *la 1. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la 2. expérience.*
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *la 2. expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*

vent être perfectionnées en observant un petit nombre de régles faciles (*a*).

12°. Nous pouvons donc espérer qu'on pourra donner à la Pharmacie un dégré de perfection qu'elle n'a pas encore, soit en perfectionnant simplement les méthodes de préparer les médicamens officinaux qui sont en usage, sans en diminuer le nombre, ni en introduire de nouveaux, soit en réduisant cet Art à un plus grand dégré de simplicité.

(*a*) Voyez *les expériences* 3. 4. & 5.



SEIZIÉME LEÇON,

CONTENANT

Des recherches pour réduire la Pharmacie à un plus grand dégré de ſimplicité & d'efficacité.

L'Objet que nous nous propoſons dans cette Leçon, eſt d'examiner quels ſont les moyens les plus propres qu'on puiſſe employer pour réduire la Pharmacie au plus grand dégré de ſimplicité : c'eſt dans ce point qu'eſt renfermée la perfection de tous les Arts. Sujet de cette Leçon.

La ſimplicité de la Pharmacie paroît conſiſter à fournir un petit nombre de médicamens efficaces, faciles à préparer, sûrs & agréables, autant qu'il eſt poſſible, pour la guériſon des différentes maladies. Simplicité de la Pharmacie.

Ceux qui ſont verſés dans l'hiſtoire de la Médecine ont obſervé que les remédes ont leur cours ou leur révolution : la plûpart d'entr'eux ſont très-*pronés* pendant quelque tems, & ſont négligés enſuite, ou même tout-à-fait rejettés. Deſtinée ordinaire des médicamens.

Sans parler des médicamens célébrés par les anciens, il y en a un grand nombre d'autres qui ont ſubi preſque de nos jours les mêmes révolutions, *l'élixir de propriété de Paracelſe, le laudanum liquide de Vanhelmont, le ſel volatil huileux de Sylvius, la teinture apéritive de Mæbius* (a), *l'anti-hectique de Poterius, l'eau bénite, ou le vin émetique de Rulandus, la poudre bezoardique de Sennert, la ceruſe d'antimoine*, & pluſieurs autres qu'on a eſtimés follement dans leurs tems, & dont les Médecins ne font aujourd'hui aucun cas : il en ſera peut-être de même de *nos opiates, de notre ſel de vipere, de nos perles, de notre bezoar, de notre or fulminant, &c.* & ces médicamens perdront leur crédit avec le

(a) C'eſt-à-dire l'eſprit de ſel marin ordinaire neutraliſé avec du ſel de tartre & teint avec des roſes rouges.

tems, ou cederont leur place à d'autres qui ne feront pas plus efficaces.

Cauſe de cette révolution.

Si nous recherchons la cauſe de cette inſtabilité dans la Pharmacie, nous verrons qu'elle n'eſt pas dûe aux médicamens eux-mêmes, mais plutôt à l'inattention, à la légereté & même à la témérité des hommes. L'inattention, en n'examinant pas ſuffiſamment & en ne diſtinguant pas entre les eſpéces & les différences des tempéramens & des conſtitutions; la légereté, en changeant promptement un médicament pour un autre, s'il ne produit pas ſur le champ l'effet qu'on en attend; & la témérité, en employant des médicamens qui ne ſont approuvés que par des Juges incompétens, ou par des Charlatans.

Si la cauſe des révolutions en médecine étoit dûe à quelques changemens dans les médicamens eux-mêmes, nous n'aurions que peu d'eſpérance de remédier au mal qui en réſulte; mais comme il n'eſt dû qu'à nous, nous pouvons nous flatter d'y apporter reméde.

Régles qu'il faut obſerver

Le moyen de former un jugement ſain des ſuccès & des vertus des divers médicamens eſt ſi peu connu que l'eſprit balance ordinairement & flotte dans une mer d'incertitudes: deſtitué d'un fondement certain ſur lequel il puiſſe établir ſes principes. En conſéquence, il ſe laiſſe ſurprendre par l'opinion & l'exemple du vulgaire, au lieu de ſuivre la lumiére que répandent toujours les obſervations exactes & les expériences bien digérées; ainſi il arrive fréquemment qu'on attribue malheureuſement des événemens fâcheux à des médicamens utiles, tandis qu'ils ſont dûs réellement à d'autres cauſes qu'on ignore.

Cette inattention eſt encore fortifiée par la légereté & la témérité: en effet, lorſqu'un médicament quelconque ne répond pas à l'attente qu'on en a conçue, on le rejette ordinairement auſſitôt avec mépris, & on le remplace immédiatement par le premier qui ſe préſente & qui eſt fortement recommandé; ce dernier eſt ſouvent rejetté à ſon tour comme le précédent, après en avoir fait l'eſſai; c'eſt ainſi que ſe paſſe ſouvent la vie des Médecins: ils perdent leur tems à courir d'un médicament à un autre ſans ſe fixer ſur ceux qui ſont ſtables, ou dont les vertus ſont bien établies & bien déterminées.

Il

Il eſt donc de la plus grande importance de corriger ces abus pernicieux & cette mauvaiſe habitude de décider des choſes ſans les avoir mûrement examinées ; autrement les Médecins reſteront toujours dans une incertitude continuelle, ſans pouvoir jamais amener la Pharmacie à ſon état de perfection.

Le moyen le plus sûr pour corriger toutes ces erreurs, eſt de tâcher d'acquérir une connoiſſance ſuffiſante des principes fondamentaux des médicamens, en conſervant l'uſage certain d'un petit nombre de rémedes ſimples, aiſés à préparer, qui ne puiſſent pas être dangereux dans les cas où ils ſont indiqués, & néanmoins très-efficaces : les moyens de ſe procurer de ſemblables médicamens, & la méthode pour les préparer ſeront l'objet de cette Leçon.

Procédé qu'il faut employer.

Toutes les eſpéces de médicamens que nous connoiſſons ſe réduiſent communément à quatre claſſes générales, ſçavoir, les évacuans, les altérans, les fortifians, & les calmans. En effet, puiſque toutes les cauſes des maladies viennent en général de la quantité, de la qualité, ou du mouvement des humeurs, les médicamens propres à les guérir doivent être des évacuans, ou des altérans, & les autres doivent augmenter, ou calmer le mouvement dans l'habitude du corps.

Il eſt à propos d'obſerver néanmoins que dans chacune de ces claſſes générales de médicamens, il s'en trouve quelques-uns de plus propres que les autres aux maladies de certaines parties du corps ; par exemple, c'eſt un fait d'obſervation que le mercure affecte particuliérement les glandes ſalivaires, les cantharides la veſſie, &c. ces médicamens doivent donc être raſſemblés comme autant d'exemples particuliers ſous nos claſſes générales & reſpectives des médicamens : en procédant de cette maniére avec exactitude, il eſt probable que nous pourrons fixer aiſément une petite collection de remédes qui, joints à un régime convenable, ſeront capables de guérir les maladies ordinaires.

En rejettant de notre collection préſente les médicamens qu'on a obſervés n'avoir que peu d'efficacité ou être dangereux, nous pourrons retrancher de cette collection beaucoup de remédes officinaux, & renfermer les plus utiles dans

l'espace d'une caisse portative : dans cette vûe nous tâcherons d'indiquer quelques-uns des plus efficaces, des plus faciles à obtenir, des plus sûrs & des plus agréables, parmi les évacuans, les altérans, les fortifians & les calmans; nous aurons soin de marquer en même tems ceux que nous regardons comme peu sûrs, ou de peu d'effet.

La premiére expérience apprendra la méthode de se procurer un émétique sûr; la seconde de préparer un purgatif certain; la troisiéme de faire un bon diaphorétique; la quatriéme de préparer un altérant; la cinquiéme un fortifiant sans danger, & la sixiéme un calmant puissant.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enseigne une méthode simple & facile pour obtenir un émétique sûr & doux.

Emétique préparé.

PRenez deux gros d'ipécacuana blanc ordinaire réduit en poudre subtile, faites infuser à froid pendant deux ou trois jours dans un demi septier de vin blanc de Portugal; décantez ensuite la liqueur bien claire, & versez de nouveau vin sur la poudre qui sera restée dans le vase : par ce moyen vous extrairez toute la vertu de l'ipécacuana, & le vin s'en chargera même à froid.

Ses usages.

Cette infusion d'ipécacuana dans du vin paroît être l'émétique le plus sûr, le plus doux & le plus agréable qu'on connoisse jusqu'à présent : on peut donc le substituer même avec avantage dans la plûpart des cas *au vin béni, au tartre émétique*, & à tous les autres émétiques antimoniaux qui sont toujours accompagnés de quelque dégré d'acrimoine virulente & dont l'opération est incertaine.

Analyse de l'ipecacuana.

On trouve par une analyse exacte de la racine d'ipécacuana faite par le moyen de l'eau & de l'esprit de vin, qu'elle contient une partie saline & une partie résineuse; que la partie saline est la plus considérable, & qu'une simple infusion aqueuse extrait une très-grande partie des vertus de cette racine : en conséquence, un vin blanc fort, paroît être le meilleur menstrue pour extraire les parties résineuses &

ſalines de cette racine, parce qu'il contient plus d'eau que d'eſprit inflammable ; on remarque de plus que les émétiques, de même que tous les purgatifs agiſſent plus librement, plus aiſément & plus promptement, quand ils ſont joints avec du vin, ou quelque autre vehicule fortifiant; après que l'eau & l'eſprit de vin ont agi ſucceſſivement ſur la poudre d'ipécacuana, il lui reſte cependant encore quelque vertu ; ainſi ſon efficacité eſt toujours plus grande quand on le prend en ſubſtance : notre méthode d'extraire la teinture de l'ipécacuana avec du vin, n'a donc d'autre objet que de diminuer ſimplement ſa violence, & de modérer en quelque façon ſon opération. Par ce moyen, il eſt propre aux conſtitutions foibles, & on le rend sûr preſque dans tous les cas.

Cette racine peut donc être regardée comme un de ces médicamens ſimples, qui ne doit que peu, ou même rien du tout à la Chymie. La nature le fournit preſque tout préparé & n'exige ſeulement du Chymiſte que de ſécher cette racine, de la réduire en poudre, & de la faire enſuite ſimplement infuſer dans du vin pour la rendre un émétique très-sûr. Que cette analyſe n'eſt point perfectionnée par la Chymie.

Puiſque nous poſſedons un tel émétique qui paroît renfermer tous les avantages des médicamens de même claſſe, il eſt à propos de rejetter tout le reſte, ou du moins d'examiner ſi quelques-uns d'eux méritent d'être conſervés & gardés dans les boutiques. Ses autres uſages.

Nous avons obſervé plus haut que les émétiques antimoniaux ordinaires (dont il y a une grande variété) ſont d'une acrimonie virulente, & deviennent même en quelque façon des poiſons; on ne doit pas par conſéquent, s'en ſervir quand on peut trouver un moyen moins dangereux, pour arriver au même but ; il eſt vrai que quelques Praticiens ont haſardé de donner même de l'arſenic en ſubſtance à la quantité de peu de grains à la place d'émétique : ce prétendu médicament a quelquefois opéré très-violemment de la même maniére que les préparations émétiques d'antimoine qui en approchent beaucoup ; mais comme nous ſçavons certainement par pluſieurs exemples terribles que l'arſenic eſt un poiſon, même donné en petite doſe, on doit regarder comme une folie de l'employer comme émétique quand on peut ſe ſervir de l'ipécacuana : il en eſt de même, quoi- Emétiques dangereux.

que dans un dégré moins dangereux, *du mercure de vie, du verre d'antimoine, du gobelet de régule d'antimoine, des pillules perpétuelles, des soufres d'antimoine*, & de tous les autres émétiques drastiques qui ont une vertu virulente. Aussi produisent-ils les mêmes effets que les poisons quand ils sont donnés en grande dose : nous ne devons même pas en excepter ici le tartre émétique lui-même : car à moins que ce vomitif ne soit prudemment délayé dans du vin, ou dans quelques eaux cordiales, il est sujet à se trouver non-seulement incertain & violent dans son opération, mais quelquefois virulent, & il produit le même effet que le poison, surtout quand on le donne sous une forme séche, comme en pillule, en poudre, ou en bol. En effet, lorsque tous les antimoniaux, ou les autres émétiques métalliques, parviennent dans l'estomac sous une forme séche, ils se logent dans ses enveloppes membraneuses & les stimulent, ou les corrodent de maniére à occasionner des spasmes, des convulsions, &c. de même que les poisons.

Régles qu'il faut observer.

Les dissolutions de vitriol bleu, de verd-de-gris, & généralement toutes les différentes préparations de cuivre ont été & sont encore employées comme des émétiques & opérent promptement pour l'ordinaire; cependant nous ne pouvons pas juger avec certitude que ces préparations ne soient pas dangereuses, ou qu'on puisse les comparer en aucune façon à l'ipécacuana pour la sûreté; on peut même avancer que tous ces émétiques cuivreux, quand on les donne en grande dose, ont un effet corrosif sur les membranes de l'estomac, & deviennent de vrais poisons. Si toute la classe des émétiques étoit examinée avec soin, & qu'on fît des remarques sur leurs effets d'après des expériences suffisantes, on verroit que la plûpart d'entr'eux sont dangereux ou peu sûrs, & par conséquent mériteroient d'être bannis des boutiques comme émétiques, puisqu'ils peuvent être remplacés par l'ipécacuana. Cette méthode d'examen étant employée avec soin, feroit que nos boutiques seroient moins abondantes en drogues, & réduiroient de beaucoup le volume de notre Pharmacopée. Cette reduction tourneroit à l'avantage de la Pharmacie & de la Médecine.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode aiſée pour obtenir un purgatif sûr & efficace.

PRenez une pinte d'eau de *Dulwich* (*a*), faites-y diſſoudre une once de manne en larmes, & une demi-once de tamarin noir; paſſez enſuite la liqueur claire; & vous aurez une ptiſane agréable & purgative dans une doſe ſuffiſante pour une perſonne adulte, & d'une conſtitution ordinaire. On boira le tout à pluſieurs repriſes dans l'eſpace d'une heure & demie, ou deux heures.

Préparation d'un cathartique.

On a obſervé que les eaux minérales purgatives ordinainaires opérent plus aiſément, plus doucement, plus sûrement que preſque tous les autres cathartiques des boutiques: elles exigent ſeulement d'être concentrées par l'ébullition (*b*), ou rendues plus actives dans certains cas, pour prévenir l'embarras de prendre deux ou trois pintes d'eau pour une doſe; notre expérience remplit ce but en enſeignant la méthode de rendre ces eaux plus actives, en y ajoutant des purgatifs doux, tels que la manne, le tamarin, le ſel d'epſom, le ſel végétal, le tartre vitriolé, &c.

Que les plus doux cathartiques ſont à préférer.

Les boutiques & les diſpenſaires ordinaires renferment beaucoup de formules de médicamens purgatifs : pluſieurs de ces médicamens ſont draſtiques, ou violens, & quelques-uns virulens; ou du moins ils ont un effet preſque ſemblable à celui du poiſon : de cette eſpéce ſont *la réſine de jalap*, *l'élaterium*, *la ſcammonée*, *la coloquinte*, *le cabaret*, *&c.* tous ces purgatifs ſont d'une nature cauſtique, quand on les donne ſeuls, au point même de devenir mortels en grande doſe.

Que les Cathartiques violens doivent être rejettés.

(*a*) *Dulwich*, ou *Dulwickwaters*, eſt un village auprès de Londres, où l'on trouve des eaux minérales.

(*b*) L'ébullition que l'Auteur propoſe ici pour concentrer les eaux minérales, & pour augmenter leur force, paroît un moyen bien infidele, puiſqu'au contraire il y a très-peu d'eaux minérales qui puiſſent ſoutenir l'ébullition, & même un moindre dégré de chaleur, ſans ſe décompoſer.

Nous pensons donc que l'usage de ces purgatifs cruds & séparés devroit être banni, particuliérement ceux dont plusieurs exemples prouvent que les effets sont dangereux, & semblables à ceux des poisons ; d'autant plus que nous sommes abondamment pourvûs de purgatifs plus doux & plus sûrs tel que la rhubarbe, la manne, les tamarins, la casse, la crême de tartre, le sel d'epsom & particuliérement les eaux minérales purgatives. Si l'on veut cependant conserver encore l'usage des simples purgatifs les plus violens, il faut au moins les laisser bouillir dans l'eau; c'est un moyen certain de les rendre plus doux & de les décharger d'une grande partie de leur mauvaise qualité. A l'égard des résines purgatives, particuliérement celles de jalap, & de scammonée, nous recommandons qu'on les mette en poudre fine, & qu'on en forme une pâte, en les broyant avec deux ou trois fois leur poids d'amandes blanchies : ces amandes, par leur substance huileuse dissolvent le tissu de ces résines & rendent leurs effets plus sûrs & plus doux (*a*); mais nous ne croyons pas que l'Art de la Médecine ait aucune occasion où il puisse administrer à propos ces purgatifs violens (*b*).

Ou que du moins on doit les adoucir.

Il est certain que les purgatifs violens conviennent rarement, & sont en général préjudiciables. S'il se trouve, cependant des circonstances où l'on ait besoin d'un fort purgatif, nous desirerions qu'au lieu d'employer la premiére espéce de purgatifs violens dont nous avons parlé, on se servît simplement de la racine de jalap réduite en poudre : on a remarqué quelle opéroit beaucoup plus doucement, & qu'on etoit beaucoup plus certain de son effet que de la résine, de la teinture, ou de quelques autres préparations Chymiques de cette racine : il en est de même du *méchoacan* & de la rhubarbe.

Il seroit à souhaiter qu'on pût se ressouvenir que les qualités dangereuses des purgatifs violens dont nous avons parlé plus haut, sont beaucoup plus considérables que celles des émétiques violens, parce que quelques parties de ces émétiques sont bientôt rejettées par l'estomac, au lieu que les

(*a*) Voyez *plus bas, à la 3. expérience.*

(*b*) L'Auteur paroît trop timide sur l'usage de plusieurs de ces purgatifs : on les employe tous les jours avec succès, surtout la résine de jalap & la scammonée.

autres purgatifs descendent dans les intestins, & se mêlent avec les sucs du corps humain. Nous avons donc une raison plus forte pour rejetter l'usage de ces purgatifs virulens que celui des émétiques du même genre.

Il est aisé de concevoir d'après tout ce que nous venons de dire, que les purgatifs peuvent être réduits à un assez grand dégré de simplicité, en laissant cependant assez de variété pour s'accommoder aux différentes maladies & aux diverses constitutions auxquelles la purgation est nécessaire : la nature de notre dessein ne nous permet que d'indiquer (comme nous le ferons dans la suite) les principaux chefs de cette recherche générale ; ce sont eux qui peuvent nous conduire à trouver les moyens de réduire la Pharmacie à une simplicité utile & aisée ; mais on ne doit pas attendre qu'un seul particulier puisse parvenir à l'introduire. Régles qu'il faut observer.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne une méthode simple & facile pour préparer un sudorifique sûr & efficace.

PRenez une once de camphre rafiné, pilez-le, & le broyez dans un mortier de marbre avec deux onces d'amandes blanchies ; le camphre se divisera en petites parties si minces & si subtiles qu'il ne formera plus avec les amandes qu'une masse homogène propre à former des pilules, des bols, &c. On pourra prendre aisément ces pilules ou ces bols comme un reméde sudorifique, discussif, & diaphorétique : on peut en donner depuis la dose de trois ou quatre grains jusqu'à deux scrupules. Préparation d'un sudorifique.

Les médicamens sudorifiques, diaphorétiques, & alexipharmaques, forment une grande partie des dispensaires ordinaires : nous croyons qu'on pourroit les remplacer avec avantage par un petit nombre de ces médicamens dont les vertus sont reconnues & approuvées généralement. Nous regardons le camphre comme un des principaux, & nous le croyons au moins supérieur à la *poudre de gascoign*, *à la poudre de contrayerva*, *au bezoard*, *&c.* qui ne paroissent avoir Ses usages.

que très-peu de vertu, même dans leurs plus grands effets.

On ſçait que les Médecins ne s'accordent pas univerſellement ſur les vertus du camphre : quelques-uns le regardent comme chaud & d'autres comme froid : les uns comme d'une grande efficacité, & les autres comme ayant peu d'effet; mais ce n'eſt pas ici le cas de ſe décider par les autorités : c'eſt l'expérience qui doit l'emporter, & cette derniére ſemble prouver que le camphre eſt un des diaphorétiques, des ſudorifiques & des alexipharmaques des plus puiſſans, des plus doux, & dont l'effet eſt le plus immédiat de tous ceux qui ſont connus juſqu'ici ; ce qui le prouve c'eſt qu'on peut en donner une grande doſe, par exemple, un ſcrupule, ou même davantage à une perſonne en ſanté, quoique diſſout dans l'eſprit de vin, & non-ſeulement il n'accélere pas le mouvement du poux, & n'excite pas une chaleur contre nature ; mais il produit plutôt une fraîcheur, & un calme remarquable joint à une ſueur douce, ou à une legere augmentation de tranſpiration ; on connoît très-peu juſqu'à préſent les vertus de ce médicament, & en général il eſt fort difficile de rien conclure des effets que doivent produire tous les médicamens qu'on donne ordinairement par leurs propriétés apparentes, ou par des inductions tirées *à priori*.

Hiſtoire du camphre.

L'hiſtoire naturelle & médicinale du camphre mérite bien que nous en diſions ici un mot en paſſant. Cette ſubſtance paroît être une huile eſſentielle qui a des propriétés particuliéres ; quelques Chymiſtes prétendent que c'eſt une réſine, & d'autres ſoutiennent que c'eſt une gomme (*a*); mais il eſt certain que cette ſubſtance fait un genre à part dans lequel la nature des réſines, des gommes & des huiles eſſentielles ſe trouve toute raſſemblée en quelque dégré. Le camphre eſt peut-être un des médicamens les plus réſolutifs & les plus ſubtils qu'on ait encore découvert juſqu'ici : il eſt très-anodin, propre à faire tranſpirer, & un très-bon antiputride. Nous avons donc tout lieu de croire d'après pluſieurs expériences & obſervations, que ſi l'on connoiſſoit parfaitement les vertus du camphre, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, il pourroit tenir lieu d'un grand nombre d'autres médicamens

(*a*) On ne croit pas qu'il y ait jamais eû de Chymiſtes qui ayent regardé le camphre comme une gomme.

&

& d'autres préparations; la Pharmacie en retireroit beaucoup d'avantage.

Nous recommandons en particulier d'employer ce médicament au lieu des décoctions ordinaires sudorifiques des bois, dans les maladies vénériennes, soit récentes, soit invétérées. On peut aussi le mêler utilement avec les baumes, ou la thérébentine fine dont on se sert ordinairement à la fin de ces maladies; en un mot, nous recommandons le camphre dans toutes les maladies inflammatoires, putrides, pestilentielles, & même dans la manie; ceux mêmes qui auroient le secret de joindre avec prudence ce médicament simple avec le nitre, pourroient selon toutes les apparences, faire des cures qu'on peut à peine espérer des autres médicamens dont on se sert communément dans la même vûe. Ses autres avantages.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne une méthode simple & facile pour obtenir un altérant efficace & sans danger.

PRenez une once de nitre bien purifié, & deux scrupules de cochenille réduite en poudre : faites bouillir le tout dans cinq ou six onces d'eau; filtrez ensuite la liqueur; après quoi vous la ferez évaporer jusqu'à siccité, en ayant soin de remuer la matiére à mésure quelle s'épaissira : lorsqu'elle sera totalement séche, elle formera une poudre d'un beau rouge ou couleur de pourpre : le nitre, par ce moyen, peut-être pris en forme de bol, en poudre, ou en dissolution avec quelque véhicule convenable. Altérant fait avec du nitre.

Nous n'indiquons cette préparation du nitre, que dans la vûe de déguiser une préparation aussi commune; mais nous le regardons comme un altérant sûr & utile, capable de produire des effets considérables dans le corps humain, sans causer aucun dérangement, ni aucune évacuation sensible, à moins que ce ne soit par la voie des urines, car à cet égard il opére comme évacuant. Ses usages.

Ses vertus. On a éprouvé qu'on pouvoit faire une injection dans les veines avec du nitre sans aucun danger. Malpighi a injecté dans la veine jugulaire d'un chien six onces de dissolution de nitre, sans avoir remarqué qu'il produisît d'autres effets que celui de tous les diurétiques. On a observé de plus qu'il exaltoit la couleur vermeille du sang extravasé, & le préservoit de la putréfaction; cependant il ne liquefie pas le sang chaud & nouvellement tiré, comme on l'auroit cru; mais le coagule même au contraire, un peu, presqu'en maniére de mucilage: cette observation peut nous donner la raison Physique de plusieurs de ses effets dans le corps humain, comme en particulier de calmer les inflammations & les fiévres, d'arrêter les hémoragies, de guérir les crachemens de sang, &c.

Si on pouvoit compter les vertus médicinales de ce médicament simple, telles qu'elles sont confirmées par des expériences bien faites, peut-être les trouveroit-on en plus grand nombre que celles de presque tous les médicamens connus jusqu'ici: on a observé qu'il étoit très-bon contre la pierre, dans les rétentions d'urine, dans le délire, dans les fiévres malignes, dans les diarrhées qui accompagnent la petite vérole confluente, &c. On peut donc le regarder comme une espéce de reméde universel; comme toutes les vertus de ce médicament sont jointes à l'avantage d'être sans danger & presque hors d'état de porter aucun préjudice au corps humain, il doit paroître étrange qu'on l'employe si rarement, ou du moins qu'on lui préfére des médicamens qui ne lui sont comparables en aucune façon.

Causes du peu de cas qu'on en fait. Il est possible, à la vérité, que le mélange du nitre avec les autres médicamens ait empêché qu'on n'ait observé ses effets, ou du moins soit cause qu'on les ait moins connus; peut-être aussi que la maniere de changer de médicament presque tous les jours ne leur a pas laissé le tems de se montrer évidemment; mais ce qui a le plus contribué à l'ignorance où l'on est sur l'efficacité du nitre, c'est principalement cette étrange méthode de confondre dans un seul médicament plusieurs médicamens simples. Cette confusion, en effet, semble devoir nécessairement empêcher les observations exactes qu'on auroit pû faire sur les vertus de ce médica-

ment, & de tous les autres remédes ſimples. Il ſeroit donc à deſirer qu'on pût donner une hiſtoire médicinale du nitre (*a*) faite avec ſoin & ſans prévention. Nous ſommes perſuadés que par ce moyen la Pharmacie & la Médecine pourroient être réduites à un beaucoup plus grand dégré de ſimplicité & de perfection qu'elles ne ſont à préſent.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour préparer un reméde capable de fortifier, & qui ſoit en même tems efficace & ſans danger.

Extrait eſſentiel de quinquina.

PRenez une demi-livre du meilleur quinquina que vous pourrez trouver, réduiſez-le en poudre fine, mettez-le dans un vaiſſeau de verre convenable : verſez enſuite deſſus deux pintes d'eſprit de vin : ſecouez pour lors le vaſe, afin que le quinquina ſoit bien imbibé d'eſprit de vin : après quoi vous ferez digérer ce mélange au bain de ſable, pendant deux ou trois jours, juſqu'à ce que l'eſprit de vin paroiſſe teint en une couleur rouge foncée tirant ſur le pourpre : paſſez alors la teinture au travers d'un linge fin, & mettez le réſidu ſous une preſſe ; quand vous en aurez exprimé tout ce qui eſt liquide, remettez la poudre qui reſte dans le même vaſe, verſez deſſus deux pintes de vin blanc très-fort, remettez enſuite de nouveau ce mélange en digeſtion pendant deux ou trois jours, après quoi vous le paſſerez comme auparavant. Quand la liqueur ſera paſſée, mettez-la avec la premiére, & diſtillez une grande partie de l'eſprit de vin : enſuite vous mettrez ce qui ſera reſté dans l'alembic, dans un vaiſſeau de terre verniſſé, & vous le ferez évaporer, en ayant ſoin de remuer la matiére, & de laver avec un peu d'eſprit de vin les parois du vaiſſeau où il pourra s'attacher quelques parties réſineuſes. Quand la matiére commencera

(*a*) *Voyez* la Diſſertation d'Hoffman ſur le nitre, *de nitro, ejus naturâ, & uſu in medicinâ*, Friderici Hoffmanni operum ſupplementum ſecundum, *tom.* 1. *pag.* 680.

à s'épaissir, vous y ajoûterez trois onces de sirop d'écorce d'orange, & vous continuerez l'évaporation jusqu'à ce que le tout ait acquis la consistance d'un extrait.

Origine de cet extrait.

La méthode d'extraire la vertu du quinquina est de l'invention de M. Charas : l'usage qu'il en a fait pendant quinze ans avec succès, est une preuve assez forte de son utilité; ce médicament ne lui a jamais manqué pour la guérison de toutes sortes de fiévres intermittantes; nous sommes convaincus nous mêmes d'après plusieurs expériences, des bons effets de ce reméde : nous avons trouvé que cet extrait répondoit mieux au but qu'on se propose en donnant le quinquina, qu'aucune autre préparation de cette écorce. Nous jugeons de-là que c'est la meilleure maniére de préparer l'extrait de quinquina pour le rendre plus efficace, & sans aucun inconvénient.

Raison de ce procédé.

L'analyse du quinquina nous a appris que cette écorce est principalement composée d'une résine & d'un sel : c'est d'après ces connoissances qu'on a formé cet extrait : rien n'est plus propre pour cette opération que les deux menstrues dont on s'est servi : en effet, nous voyons que l'esprit de vin extrait une espéce de résine du quinquina, & le vin une partie capable de guérir quelques espéces de fiévre intermittantes dans certaines circonstances. Il n'y a même presque pas de doute que ces deux menstrues n'extrayent les parties les plus efficaces de cette substance, & ne laissent après elles que les parties ligneuses, qui sont probablement la cause des obstructions & de la pésanteur d'estomac dont se plaignent souvent ceux qui ont pris une grande quantité de quinquina en substance.

Les deux parties les plus déliées & les plus efficaces du quinquina extraites de la façon que nous venons de décrire, s'unissent encore avec plus de facilité par l'interposition du sucre contenu dans le sirop d'écorce d'orange. Par ce moyen cet assemblage forme un tout agréable qu'on peut aromatiser à volonté avec les huiles essentielles de mente, de canelle, ou de clous de gerofle.

Comment on doit faire usage de cet extrait.

La dose, & la méthode pour donner cette préparation de quinquina, sont les mêmes que pour le quinquina en substance, quoiqu'on pût en donner une beaucoup plus grande

dose, sans qu'elle produisît aucun mauvais effet; l'usage de ce médicament fait récouvrer aussi plus promptement la santé & la force que l'usage du quinquina en substance. Ce médicament paroît être si puissant & si doux, qu'on pourroit peut-être le tenter avec succès dans d'autres maladies que les fiévres intermittantes, telles que dans les langueurs.

Usage des Oleo-Saccharum.

Outre cette préparation de quinquina, il y a encore plusieurs autres remédes toniques & fortifians qui sont efficaces & sans danger; de ce nombre sont principalement les aromatiques, telles que la canelle, les clous de gerofle, & la noix muscade, ou plutôt leurs huiles essentielles. En composant avec ces huiles des oleo-saccharum, on se procure des cordiaux très-puissans sous une forme commode à prendre, & telle qu'on peut la desirer; mais si l'on a besoin d'un médicament plus composé, nous recommandons l'usage d'un oleo-saccharum composé, fait avec un petit nombre d'huiles aromatiques choisies, jointes aux gommes, & aux baumes les plus parfaits. Cet assemblage formeroit un cordial ou un tonique composé qu'on pourroit donner dans tous les cas. Il seroit même aisé de composer un pareil médicament qui rassemblât en lui seul les vertus cordiales dispersées dans différens médicamens: par exemple, le camphre, le baume du Perou, le baume de Judée, les huiles essentielles de canelle, de bois d'aloës, de myrrhe, &c. sont des substances homogènes & qui sont capables de s'unir, soit les unes avec les autres, soit avec de l'esprit de vin, ou du sucre, de maniére à pouvoir être données avec toute la facilité & tous les avantages qu'on peut desirer.



SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode prompte & facile pour obtenir un calmant, ou un anodin sûr & ſans danger.

Opium préparé.

PRenez une once d'opium, faites-le diſſoudre dans cinq ou ſix fois ſon poids d'eau bien claire à une chaleur douce : paſſez enſuite la diſſolution, & faites évaporer l'humidité à un bain de ſable d'une chaleur modérée. Lorſque la matiére ſera ſéche, broyez-la dans un mortier de verre avec deux fois ſon poids de ſucre. Ce mélange eſt la meilleure & la plus douce de toutes les préparations d'opium. On peut en donner depuis un grain juſqu'à trois ou quatre pour une une doſe.

Ses uſages.

En diſſolvant ainſi l'opium dans l'eau, on lui enleve ſes parties les plus réſineuſes & les plus groſſiéres, & celles qu'on a remarqué qui étoient les plus dangereuſes. En diviſant enſuite ces parties avec du ſucre, on rend le médicament plus uniforme, plus diſſoluble, & plus miſcible avec les liqueurs du corps humain : par ce moyen, il peut ſe diſtribuer plus également. Cependant malgré tous ces avantages, ce médicament n'eſt jamais abſolument ſans danger, & il ne paroît pas qu'il y ait aucun moyen connu juſqu'à préſent pour rendre l'uſage de l'opium parfaitement sûr, & ſans inconvénient pour toutes les différentes conſtitutions : car ſi on le donne en grande doſe, il eſt ſujet à embarraſſer la tête, à cauſer des veſtiges, du délire, ou des convulſions. On a remarqué qu'il pouvoit nuire particuliérement à l'eſtomac & aux inteſtins. Il eſt même capable d'y cauſer l'inflammation & *le ſphacelle* : il agit par conſéquent en quelque maniere, comme un poiſon. Il ſeroit donc à déſirer qu'on trouvât une meilleure méthode pour corriger ſes mauvais effets, ou qu'on imaginât un reméde moins dangereux qui pût en tenir lieu. Nous croyons, par exemple, qu'un mélange de nitre & de camphre, pourroit remplacer l'opium dans pluſieurs circonſtances, ſans aucune crainte de danger, ni d'inconvénient.

Nous avons tâché de donner un exemple dans cette Leçon, d'une préparation ſimple & ſans danger, dans chacune des quatre claſſes générales ſous leſquelles nous croyons que tous les médicamens peuvent être rangés; ſçavoir, les évacuans, les altérans, les toniques ou fortifians, & les calmans; ſi l'on examinoit avec ſoin la méthode que nous avons obſervée, & qu'on la ſuivît dans toute ſon étendue, il y a lieu de préſumer qu'on parviendroit enfin à la découverte certaine d'un petit nombre de médicamens, ſimples, agréables au goût, doux & efficaces en même-tems: au moins elle nous mettroit dans le cas de rejetter, comme dangereux, nuiſibles & virulens, une grande partie de nos médicamens, & de nos préparations pharmaceutiques telles qu'elles ſont aujourd'hui. Nous retrancherions par ce moyen, une grande quantité de drogues inutiles & ſans aucun effet. C'eſt ainſi que la Pharmacie peut parvenir à un aſſez grand dégré de perfection. Régle de Pharmacie.

Tous les médicamens qui contiennent du plomb, ſont preſque toujours accompagnés de quelque danger, quand on en fait uſage intérieurement: nous avons différens exemples de la nature virulente de ce métal : nous en voyons en particulier, dans ceux qui travaillent au blanc de plomb, qui préparent les couleurs, ou qui broyent la ceruſe, & en général dans tous ceux qui ſont employés aux travaux du plomb. Ces exemples devroient ſuffire pour bannir le fréquent uſage qu'on pourroit faire intérieurement du ſucre de ſaturne, de la teinture antiphtiſique, &c. Pour ſe convaincre du danger de prendre du plomb intérieurement, on peut lire les Ephémérides d'Allemagne : (*a*) on y verra combien de gens ont été empoiſonnés en buvant d'un vin acide par ſa nature & qu'on avoit adouci avec de la litharge.

Les métaux n'agiſſent point dans le corps humain qu'ils ne ſoient diſſouts: c'eſt par cette raiſon qu'on peut prendre une grande quantité de mercure crud ſans danger, faute d'un menſtrue dans l'eſtomac propre à le diſſoudre; mais quand le mercure crud eſt diſſout dans ſon propre menſtrue, comme dans la préparation du mercure ſublimé corroſif, nous remarquons qu'il devient un des poiſons les plus violens. Le plomb,

(*a*) Voyez *decad.* 3. *obſ.* 30.

le fer & le cuivre au contraire, se dissolvent beaucoup plus facilement que le mercure : c'est par cette raison qu'on en prend rarement sans qu'ils produisent quelqu'effet remarquable; cet effet est nécessairement d'autant plus considérable qu'il y a plus ou moins d'acide dans l'estomac, ou dans les intestins. Si c'est du cuivre, l'humeur alkaline qui est dans ces viscéres, aide encore davantage à sa dissolution. Ces différentes observations nous apprennent la raison qui fait que ces métaux produisent différens effets, selon les diverses constitutions. L'usage interne des cristaux d'argent, quoique donnés quelquefois avec succès dans les cas d'hydropisie, est souvent dangereux, & il ne faut s'en servir que très-rarement, eû égard à leur acrimonie corrosive, parce qu'ils causent quelquefois la dissenterie, & une extrême foiblesse. On ne peut même que rarement faire usage pour l'intérieur, des teintures ordinaires de cuivre, & des dissolutions de vitriol bleu, sans danger; non-seulement parce qu'elles sont émétiques; mais parce qu'elles ont quelque dégré d'acrimonie & qu'elles approchent de la nature des poisons. L'or fulminant lui-même, quoique très-estimé par quelques Praticiens, comme un très-bon médicament intérieur, ne peut pas être administré avec sûreté, à moins qu'on ne l'ait auparavant bien lavé, pour emporter tous ses sels, & qu'il ne se trouve pas dans l'estomac un dissolvant acide qui lui soit propre; car dans ces deux cas, il pourroit avoir des effets très-dangereux. Nous en avons des exemples remarquables. On n'a pas observé que le fer & l'étain eussent des effets aussi pernicieux pour le corps: on a trouvé, au contraire, que leur usage étoit salutaire (*a*), surtout celui du fer, quand il est préparé, & employé avec prudence: en effet, de tous les métaux le fer est le moins dangereux, il est même d'un grand secours dans plusieurs maladies, quoique dissout même dans un menstrue aussi foible que le vin. Comme tout ce que nous avons dit dans cette Leçon est le résultat de la méthode

(*a*) Quoiqu'on se serve de l'étain avec succès dans quelques maladies, & qu'on en trouve des préparations dans plusieurs dispensaires; l'usage habituel de ce métal n'est peut-être pas sans danger. On peut voir sur cet objet les expériences de l'illustre M. Margraff, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin année 1747.

thode par laquelle nous avons proposé de rejetter différentes préparations métalliques, nous croyons qu'on pourroit l'appliquer auſſi à toute la matiére médicale : par ce moyen on pourroit trouver des médicamens sûrs & efficaces pour la guériſon de toutes les maladies ordinaires : en conſéquence, nous recommandons fort cette façon de procéder à ceux qui déſirent de contribuer aux progrès de la Pharmacie, ou de la Médecine.

Axiomes & Régles.

1°. Nous avons vû dans la Leçon précédente, que certains médicamens ſimples, tels que la nature les donne, ſont ſouvent à préférer à ces mêmes médicamens traités par les procédés ordinaires de la Chymie. Tels ſont en particulier, l'ipécacuana, le jalap, la rhubarbe, le mechoachan, &c. Il ſeroit donc à propos de faire des Tables, ou des Catalogues de ces eſpéces de médicamens ſimples : ce ſeroit le meilleur moyen d'abreger, & de perfectionner la Pharmacie (*a*).

2°. La plûpart des émétiques dans l'uſage ordinaire, particuliérement les émétiques antimoniaux, ſont virulens, & approchent un peu de la nature des poiſons, ſi on les compare à l'ipécacuana qui eſt un émétique beaucoup plus doux, & qui remplit le même objet (*b*).

3°. Pluſieurs des purgatifs violens dont on ſe ſert communément, ſont par eux-mêmes d'une nature ſemblable à celle des poiſons; mais on peut la corriger par le moyen de l'Art; ou bien employer à leur place des médicamens plus doux, ſurtout les eaux minérales purgatives, la manne, la rhubarbe, &c. (*c*).

4°. On peut diminuer, ou même enlever totalement la mauvaiſe qualité des purgatifs les plus violens, & dont la nature approche le plus de celle des poiſons, tels que

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*c*) Voyez *la* 2. *expérience.*

l'élaterium, la coloquinte, la ſcammonée, l'Elléborre, &c. en les faiſant bouillir dans l'eau, ou par quelques autres moyens (*a*).

5°. Les purgatifs dont la nature approche le plus de celle des poiſons cauſent dans le corps humain des effets plus violens, à proportion, que ceux que produiſent les émétiques du même genre (*b*(.

6°. On peut réduire les deux principales claſſes des évacuans, ſçavoir, les purgatifs, & les émétiques, à un petit nombre de préparations ſimples & faciles (*c*).

7°. Le camphre a de très-grandes vertus: il eſt diaphorétique, ſudorifique, & réſolutif, parce qu'il peut s'unir avec les ſubſtances huileuſes, & qu'il a beaucoup de rapport avec les huiles eſſentielles, les reſines, les gommes & les baumes (*d*).

8°. Le nitre purifié a pluſieurs vertus médicinales, & il peut remplacer avec avantage un grand nombre d'autres médicamens (*e*).

9°. Le nitre purifié a la vertu de préſerver le ſang de la corruption, & de le conſerver frais & vermeil (*f*).

10. La plus grande partie des vertus médicinales du nitre ne vient pas de ce qu'il conſerve le ſang fluide (*g*).

11°. L'hiſtoire médicinale du nitre peut contribuer beaucoup à perfectionner la Médecine & la Pharmacie (*h*).

12°. On peut rendre le quinquina plus doux & plus efficace pour la guériſon des fiévres intermittantes, &c. au lieu de le donner en ſubſtance, on peut extraire, & unir ſes parties ſalines & réſineuſes par le moyen d'une matiére convenable intermédiaire (*i*).

13°. Le quinquina paroît contenir trois ſubſtances très-differentes les unes des autres dans un tiſſu lâche, ſçavoir, une reſine, un ſel, & une partie ligneuſe (*k*).

14°. L'extrait réſineux & ſalin du quinquina, peut ſervir à

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *les expériences* 1. *&* 3.
(*d*) Voyez *la* 3. *expérience.*
(*e*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*f*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) *Ibid.*
(*i*) Voyez *la* 5. *expérience.*
(*k*) *Ibid.*

la guérison de plusieurs maladies, outre les fiévres intermittantes. Il est probable que le défaut fréquent des infusions & des extraits ordinaires de cette écorce, vient de ce qu'ils contiennent beaucoup de ses parties résineuses sans les salines, ou beaucoup de ses parties salines sans les résineuses; en un mot que le mélange exact, & la juste proportion de ces deux substances ne s'y trouvent pas aussi parfaitement que dans le quinquina en substance; c'est ce qui fait qu'on trouve généralement que le quinquina en substance est plus efficace que les extraits imparfaits, les teintures, ou les infusions qu'on fait de cette écorce (*a*).

15°. On peut obtenir les cordiaux les plus efficaces en mêlant ensemble des baumes & des huiles essentielles tirées des végétaux (*b*).

16°. On peut préparer l'opium de maniere à le rendre moins dangereux qu'il ne l'est dans les méthodes ordinaires (*c*).

17°. On auroit besoin d'avoir un calmant moins dangereux que l'opium. Peut-être le nitre & le camphre pourroient y suppléer en quelque façon (*d*).

18°. On ne peut faire usage long-tems & librement d'aucune préparation de plomb, intérieurement, sans quelque danger (*e*).

19°. Les dissolutions & les préparations ordinaires de cuivre, d'argent, d'or & de mercure (*f*) sont rarement propres pour l'usage intérieur. Il en est de même de l'étain & du fer, à moins qu'ils ne soient préparés avec un menstrue doux & donnés avec précaution (*g*).

20. On doit attendre avec raison que la Pharmacie & la Médecine pourront se perfectionner par une recherche exacte, & par l'usage convenable des moyens qui peuvent y conduire (*h*).

(*a*) Voyez *la 5. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) Voyez *la 6. expérience.*
(*d*) Il faut en excepter le mercure doux, l'œthiops minéral, &c.
(*e*) Voyez *la 6. expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) Voyez *toute la Leçon.*

DIX-SEPTIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Minéralogie, ou l'Art de travailler les Mines, avec les opérations préalables pour la Métallurgie : ces opérations conſiſtent à rôtir, écraſer, & laver les Mines, & à employer les flux.

Sujet de cette Leçon.

L'OBJET de cette Leçon eſt d'examiner deux branches de la Chymie auſſi étendues qu'utiles : l'une eſt la Minéralogie, & l'autre la Métallurgie.

Ce que c'eſt que la Minéralogie.

Par le mot de Minéralogie, nous entendons les opérations qui précédent la Métallurgie : ces opérations nous enſeignent les moyens de trouver, apprécier, & creuſer les mines, avec les uſages des ſels & des terres dont on ſe ſert pour faire les flux. Ces derniers ſont abſolument néceſſaires pour les eſſais & la fonte des mines dont on veut retirer les métaux.

Ce que c'eſt que la Métallurgie.

Par le nom de Métallurgie, on entend l'exécution des différentes opérations dont nous venons de parler. Ces opérations ſont abſolument néceſſaires pour ſéparer les métaux de leurs mines, pour les uſages ordinaires de la vie. La diſtinction que nous venons d'établir entre la Minéralogie & la Métallurgie, nous oblige à donner une Leçon particuliere pour chacun de ces Arts. Les expériences que nous indiquerons rendront plus ſenſibles l'explication que nous venons de donner de l'une & de l'autre.

Connoiſſances néceſſaires pour la Minéralogie.

La Minéralogie eſt un Art qui exige une grande étendue de connoiſſances avant que de pouvoir le pratiquer avec avantage. Cet Art renferme en effet, non-ſeulement les moyens de découvrir les mines ; mais encore ceux de les creuſer, & de les travailler. Il demande une étude ſuivie de la nature des vapeurs & des effets des matiéres minérales, afin d'être en état de diſtinguer ſi ce ſont des terres,

des sels, des soufres, des pierres, des mines, des bitumes, des pierres précieuses ou des métaux. Il exige pareillement des connoissances sur la structure intérieure de la terre, & sur ses différentes couches, jointes à une grande habitude de l'Architecture souterraine, du mésurage, de l'hydraulique, du nivellement & des méchaniques. Sans ces connoissances on ne peut jamais juger si l'on doit creuser telle montagne, telle plaine, ou telle vallée, de quelle maniére on doit s'y prendre, comment on pourra faire écouler l'eau qui viendra peut-être inonder les travaux; quelle est la direction des lits des mines, & des pierres, comment les différentes espéces de terres, de marbres & autres minéraux ou matiéres métalliques doivent être coupées ou brisées; en un mot, comment le procédé général du travail des mines doit être conduit pour obtenir la matiére principale, ou la mine qu'on veut employer, avec le moins de dépense qu'il est possible.

Quand toutes ces difficultés sont une fois vaincues, la moitié de l'ouvrage n'est pas encore faite, & l'on ne peut parvenir à l'achever sans connoître plusieurs opérations de Chymie, telles que la trituration, la torréfaction, la lotion, la calcination, la cémentation, la fusion, l'amalgamation, la vitrification, la sublimation, la distillation, & autres semblables. On peut donc établir comme une régle fondamentale, que tout Métallurgiste qui veut diriger l'exploitation d'une mine, doit non-seulement avoir des connoissances suffisantes sur plusieurs parties de l'histoire naturelle; mais particuliérement être bon Chymiste.

Qualités principales que doit avoir un Métallurgiste.

Il n'est peut-être pas hors de propos de faire remarquer ici que plusieurs tentatives en Métallurgie ont été faites sans succès, purement faute de connoissances nécessaires de la part de ceux qui les conduisoient. Les ouvriers en sous-ordre, sont généralement, dans ce genre, comme dans presque tous les autres, des gens opiniâtres & ignorans (deux défauts qui vont rarement l'un sans l'autre.) On ne sçauroit parvenir à les gouverner si l'on n'établit pas entre eux des régles invariables, & si l'on n'a pas sur cette matiére des connoissances très-supérieures aux leurs. Cependant quoiqu'on ait très peu approfondi jusqu'à présent l'Art de la Minéralogie, l'histoire nous fournit des exemples sans nombre de fortunes

Succès du

travail des mines.

prodigieuses, & de trésors immenses que les mines ont produits, non-seulement à des particuliers ; mais à des Républiques & à des Royaumes : le vulgaire & même quelques Philosophes peu versés dans le commerce, regardent en général l'exploitation des mines comme précaire, incertaine & souvent sans succès, surtout si on la compare avec l'agriculture ou les autres Arts dont la réussite ne dépend pas autant du hasard.

Profit des mines.

Il est vrai que les mines sont sujettes à tromper ; quelquefois elles sont pauvres, d'autrefois elles sont bientôt épuisées, souvent elles sont noyées, surtout quand elles sont profondes. Il arrive aussi qu'elles sont dures à fouiller, & difficiles à suivre ; cependant, il y a plusieurs exemples de mines qui se sont trouvées avantageuses pendant l'espace de cent années. Les mines du Potosi sont encore presqu'aussi riches, & on les exploite avec autant de succès que le premier jour. Il y a près de mille ans qu'on travaille avec avantage aux mines d'or de Cremnitz, & nos mines d'étain de Cornouaille sont extrêmement anciennes. En général le profit des mines comparé avec celui de l'agriculture, est beaucoup plus grand dans le même espace de tems, & récompense au centuple le manque de certitude ; les mines de plomb même rendent généralement deux ou trois fois le revenu des terreins les plus fertiles même améliorés, soit par la nature, soit par l'Art. Que ne dirons nous pas des mines qui sont riches en métaux plus nobles, si les plus viles sont aussi avantageuses ? On a supputé que le profit seul de l'argent qu'on a retiré des mines d'argent de Misnie en Saxe, a monté tous frais faits, dans l'espace de huit ans, à seize cens quarante-quatre millions, sans compter soixante & treize tonnes d'or (*a*).

Découvertes des mines dûes au hasard.

Il y a plusieurs mines dont la découverte n'est dûe qu'au hasard. C'est un torrent qui a ouvert pour la premiére fois une veine très-riche de mine d'argent à Friberg en Allemagne. Quelquefois un vent violent en arrachant des arbres, ou en renversant des portions de rochers à découvert des mines. La même chose est arrivée par des pluies abondan-

(*a*) Voyez *Petr. in albin. in chronic. Misn. miner. german.*

tes, par des tremblemens de terre, par le tonnerre, par l'embrasement d'un bois, ou même en labourant.

L'Art du travail des mines.

L'Art du travail des mines n'attend pas pour s'exercer ces hasards favorables. Il va directement à la recherche & à la découverte de ces veines minérales, des mines, ou des sables qui contiennent assez de métal pour mériter qu'on les travaille.

Comment on doit le mettre en pratique.

La recherche & la découverte artificielle des mines dépend d'une sagacité particuliere, ou s'acquiert par l'habitude de juger des différens terreins par des signes particuliers. Ces signes indiquent qu'il y a des matiéres métalliques qui sont contenues dans certaines parties de la terre, & que ces matiéres ne sont pas fort au-dessous de sa surface.

Les signes principaux d'une veine métallique intérieure paroissent réduits à des chefs généraux, tels que 1°. la découverte de certaines eaux minérales: 2°. les arbres ou le gason qu'on trouve décolorés: 3°. la rencontre de quelques morceaux de mines à la surface de la terre: 4°. l'élévation des exhalaisons chaudes: 5°. les sables métalliques qu'on rencontre quelquefois dans certains lieux, & autres choses semblables. Toutes ces observations sont autant d'indices qui doivent encourager à faire les recherches les plus exactes auprès des endroits que le hasard à indiqués, & où l'on a fait des découvertes de ce genre. D'après tout ce que nous venons de dire, on peut former des régles de pratique pour réduire encore cet Art à un plus grand dégré de certitude.

L'Art de forer.

Quand il ne paroît aucun indice de mines, ou de substances métalliques, le Minéralogiste instruit fait forer ordinairement dans la terre aux endroits où par quelque analogie des connoissances que l'expérience lui a données, ou bien en observant la situation ou la nature des autres mines, il juge qu'il pourra se trouver du métal.

La méthode de forer consiste dans l'usage qu'on fait d'une certaine quantité d'écopes de fer à vis, de maniére qu'on puisse augmenter leur longueur à volonté avec des verges de fer, en les vissant les unes au bout des autres. Par ce méchanisme on peut creuser à une profondeur considérable au-dessous de la surface de la terre, & retirer par le moyen des écopes, des essais de terre, ou de matiére minérale de

la profondeur où ces écopes feront defcendues. On fe fert à peu près de la même méthode pour avoir des effais de fucre, on les retire du muid avec un inftrument qu'on appelle un *Reft* (*a*).

Dans quel cas on peut exploiter une mine avec avantage.

Après qu'on a trouvé une mine, l'objet qu'il faut confidérer eft de fçavoir fi on peut l'exploiter avec avantage. Avant que de s'y déterminer, il faut examiner avec foin la nature du terrein & fa fituation, s'informer s'il y a du bois & de l'eau dans les environs, fi le tranfport y eft facile, fi le climat eft fain, & autres chofes femblables. Quand cet examen eft fait, il faut en comparer le réfultat avec la richeffe de la mine, & la dépenfe qu'il en coûtera pour la creufer, la *bocquer*, la laver & la fondre. Cette matiére exige beaucoup de prudence, foit qu'on la confidere du côté de l'utilité publique, foit du côté de la partie œconomique.

On doit examiner particuliérement la forme, & la fituation du lieu qu'on a deffein de creufer. Une mine doit fe trouver 1°. dans une montagne : 2°. dans une colline : 3°. dans une vallée : 4°. ou dans un terrein plat. On creufe en général les montagnes & les collines avec beaucoup plus de facilité & de commodité que les terreins plats, principalement parce qu'on peut y former plus promptement les *galeries* (comme les Mineurs les appellent) c'eft-à-dire les avenues, foit pour faire écouler les eaux, foit pour former des paffages pour en tirer les pierres, la mine, &c.

De quel côté on doit ouvrir la mine.

Dans les quatre exemples que nous venons de donner, il faut examiner avec attention les veines que les pluies, ou quelqu'autre caufe accidentelle ont pû laiffer à nud : fi on trouve de ces veines, il eft plus à propos d'ouvrir la mine dans cet endroit que dans aucun autre, furtout fi la veine fe trouve affez large & paffablement riche. Si on ne trouve point de ces veines, l'endroit le plus commode pour ouvrir une mine, quant à la fituation, eft fur les côtés préférablement au fommet & aux pieds de la montagne. C'eft particuliérement dans le choix du lieu où l'on doit commencer à creufer, que confifte la fcience du Minéralogifte.

(*a*) C'eft le *bâton d'épreuve* dont les Rafineurs fe fervent pour faire l'effai de la matiére.

La

La ſituation la plus avantageuſe d'une mine eſt d'être ſur une montagne environnée de bois, que le climat ſoit ſain, le chemin pour y monter sûr & facile, & qu'il y ait une riviére navigable aux environs. Une telle ſituation étant la plus favorable de toutes, on peut juger des autres ſelon qu'elles en approchent plus ou moins. Quelle eſt la ſituation la plus avantageuſe pour une mine.

Le bois eſt indiſpenſablement néceſſaire pour faire les inſtrumens dont on a beſoin, les machines & les cabanes, de même que pour enclorre les puits, ou les galeries, & ſoutenir le rocher ou les cavernes qu'on eſt obligé de faire pour creuſer les mines. Son utilité eſt la même quant au feu qu'il faut entretenir pour la fuſion des différens métaux; à moins qu'on n'ait du charbon de terre. Cependant, quand il n'y auroit ni bois, ni charbon de terre dans le lieu même, on peut y ſuppléer, pourvu qu'on puiſſe faire venir l'un & l'autre à peu de frais, ſoit par eau, ſoit par charrois. C'eſt par ce moyen qu'on exploite des mines très-riches dans des climats fort chauds, où il ne croît pas ſeulement un arbriſſeau aux environs. Néceſſité du bois.

L'eau eſt auſſi indiſpenſable que le bois, & il n'y a qu'une riviere qui puiſſe en fournir abondamment. Quand elle n'eſt pas éloignée, on peut la faire couler dans les lavoirs, dans les cuves, &c. par le moyen des tuyaux, ou même la faire venir juſques dans les galeries, & s'en ſervir pour faire manœuvrer les machines ſouterraines, les pluies accidentelles & les torrens qui tombent des montagnes ne ſçauroient procurer les mêmes commodités & les mêmes avantages. De l'eau.

Une des raiſons qui doit engager à exploiter une mine, eſt la beauté des chemins: ce ſont ces derniers qui rendent les tranſports faciles dans les environs. On doit encore avoir beaucoup d'égards au débit prompt & aiſé du métal qu'on retire de la mine. Il faut auſſi examiner avec ſoin ſi l'on peut porter aiſément aux travailleurs la nourriture & les autres beſoins de la vie; car il eſt rare que l'on trouve dans l'endroit même où l'on creuſe la mine, les proviſions néceſſaires. Des beaux chemins.

Les lieux abondans en mines, ſont en général aſſez ſains; parce qu'ils ſont élevés & expoſés au grand air. Cependant, il y en a quelques-uns où les mines ſont de la nature des Et du bon air.

poiſons, ou du moins produiſent les mêmes effets. Dans ce cas, il n'eſt pas poſſible de les creuſer, quelques riches qu'elles ſoient. Le meilleur moyen de juger d'une mine qu'on ſoupçonne être de cette eſpéce, eſt d'en faire l'expérience ſur des animaux en les expoſant aux vapeurs, ou aux exhalaiſons de la mine, afin d'en éprouver les effets.

Métaux qu'on obtient ſans creuſer.

On obtient quelquefois des métaux ſans être obligé de faire creuſer. Il y a ſouvent des ſources & des ruiſſeaux à l'iſſue des mines, où l'on trouve du ſable qui mérite quelquefois qu'on le lave pour en retirer le métal. Par cette méthode on peut obtenir une grande quantité de poudre d'or. Il en eſt de même dans certains endroits du ſable de la mer; quoique l'or qu'on peut en retirer ſoit ordinairement en ſi petite quantité qu'il mérite rarement d'être lavé; mais les ſables des riviéres où on lave continuellement des mines bocquées valent ſouvent la peine qu'on les eſſaye.

Les veines d'une mine différent beaucoup les unes des autres, tant en profondeur qu'en longueur & en largeur. Quelques-unes s'étendent obliquement de la ſurface vers le centre de la terre. Ces veines s'appellent *veines profondes*; d'autres forment une eſpéce de lit circulaire peu enfoncé au-deſſous de la ſurface de la terre, & environnent un aſſez grand eſpace de terrein; celles-ci portent le nom de *veines étendues*; d'autres enfin rempliſſent une grande partie de l'eſpace où ſe trouve leur lit tant en longueur qu'en largeur, & ces dernieres s'appellent *veines accumulées*, parce que ce n'eſt autre choſe qu'un terrein formé par un grouppe de foſſiles d'une certaine eſpéce. A l'égard de l'hiſtoire particuliére des veines & des fibres (qui ſont de plus petites veines) de leurs diverſités, de leurs directions, de leurs interſections, de leurs différentes richeſſes, de leur interruption, de leur élévation, de leur profondeur, &c. les bornes d'une Leçon ne permettent pas d'entrer dans un auſſi grand détail. Il eſt ſeulement à propos de remarquer que ces variations paroiſſent ſuivre un ordre régulier, quoique leurs loix n'ayent pas encore été aſſez bien obſervées pour pouvoir établir en conſéquence des régles ſûres dans la pratique. C'eſt par cette raiſon qu'il arrive quelquefois, qu'après qu'on a ſuivi ſucceſſivement une veine pendant quelque tems, elle

ſe perd, ſe rompt, ou prend un autre cours, & laiſſe les travailleurs en défaut,

Quand on a trouvé une mine, & qu'on a préparé les choſes néceſſaires pour la creuſer, ſi c'eſt une veine de l'eſpéce des *profondes*, il faut d'abord la mettre à nud, & y creuſer une foſſe, enſuite on éleve un hangard ſur l'entrée de la foſſe où l'on fixera une grue, ou un barillet avec un tourniquet pour enlever les morceaux de mine. La foſſe doit être profonde ſoit perpendiculairement, ſoit obliquement, ſelon la direction de la veine métallique.

Comment on doit tracer une mine.

Dans le cas d'une *veine profonde*, on ouvre ordinairement, ou une galerie, ou une avenue dans le côté de la montagne. Cette galerie eſt communément deux fois auſſi haute que large, afin que les ouvriers puiſſent y paſſer commodement avec leurs brouettes & leurs charges: dans cette vûe on fait ordinairement ces galeries de ſept pieds & demi de haut environ, ſur près de quatre pieds de large. ſi le côté de cette ouverture atteint juſqu'à la premiére foſſe, il forme une véritable galerie ouverte par les deux bouts. L'ouvrage, par ce moyen, devient plus facile & plus commode, parce qu'on peut emporter la mine dans des brouettes ſans être obligé de l'enlever par l'ouverture de la foſſe. On ſe ſert à peu près de la même méthode pour creuſer pluſieurs cavernes dans les côtés de la montagne, afin d'avoir plus d'iſſues pour débarraſſer la mine. On fait auſſi quelquefois différentes galeries pour rendre le travail plus avantageux & plus commode.

Comment on doit la creuſer.

Comment on doit faire les galeries.

L'Art de creuſer les veines métalliques varie, ſelon la nature de la veine, ou ſelon ſon plus ou moins de dureté. On creuſe généralement les veines les moins dures avec une béche, & l'on jette la terre que la béche a emportée dans des baquets de bois placés auprès pour la recevoir. Pour les veines dures, on les creuſe avec un inſtrument d'acier, ou une eſpéce de ciſeau, & un marteau. Lorſque la mine ſe trouve trop dure, & qu'il n'eſt pas poſſible de parvenir à la rompre, on ſe ſert ordinairement du feu, parce qu'il a le pouvoir de rendre caſſans & friables les pierres & les cailloux les plus durs. Mais une méthode encore plus expéditive eſt d'employer la poudre à canon. Par ce moyen on parvient à

Les différentes façons de creuſer.

Par la beche.

Par le fer.

Par le feu.

Par la poudre à canon.

fendre & à briser en très-peu de tems les rochers les plus durs. Pour cet effet, on met une petite portion de poudre dans un tuyau creusé à peu près dans le goût d'un canon de fusil; on enflamme la poudre à la maniére d'une arme à feu par le moyen d'une méche appliquée à une petite ouverture laissée à ce dessein, tandis que tout le reste de l'orifice du tuyau est bouché hermétiquement avec de la glaise.

Sujet des expériences suivantes.

Les bornes d'une Leçon ne nous permettent pas de nous étendre sur les différentes méthodes qu'on employe pour creuser toutes sortes de veines métalliques, la façon de les étayer, & de donner l'écoulement aux eaux qui viennent quelquefois inonder les ouvrages, la maniére de creuser les puits, les moyens de dessécher les endroits où sont les travailleurs, & autres choses semblables (a). Notre objet principal est le traitement des mines après qu'on les a tirées du sein de la terre : dans cette vûe nous donnerons des exemples des opérations préalables qui sont nécessaires aux métaux avant que de pouvoir les mettre en œuvre. Notre premiére expérience enseignera la méthode de rôtir les mines sulphureuses, ou arsénicales. La seconde, celle d'écraser & de laver les mines; & la troisiéme, celle de préparer les flux.

(a) Voyez *Agricola de re metallicâ.*



PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de rôtir les mines.

PRenez une livre de mundick (*a*) ordinaire de Cornouaille : caſſez ce minéral en petits morceaux ; expoſez-les ſur la grille d'un fourneau où vous aurez fait un feu doux ; par ce moyen vous échaufferez & torréfierez le mundick ; enſuite vous augmenterez le feu par dégré de maniére à embraſer le mundick, ou du moins à le rougir. Vous aurez ſoin de le conſerver dans cet état pendant une demi-heure juſqu'à ce qu'il ne s'éleve plus de vapeurs ſulphureuſes, & d'une odeur déſagréable. Méthode pour rôtir le mundick.

Cette expérience nous apprend la méthode ordinaire de rôtir les mines. Par ce moyen on en dégage les parties ſulphureuſes, arſénicales, ou antimoniales, qui pourroient empêcher leur fuſion, ou plutôt emporter avec elles en ſe fondant, une grande quantité de matiére purement métallique : c'eſt dans la crainte que cette matiére ne s'exhale que nous recommandons dabord un feu doux, qu'il faut augmenter enſuite par dégrés juſqu'à ce que le mundick devienne rouge, parce que le ſoufre exige un feu nud pour brûler, ou pour s'évaporer entiérement (*b*). Explication de cette expérience.

On n'a pas beſoin de faire ſubir cette opération préalable à des mines plus riches & moins réfractaires ; on les met ordinairement en fuſion auſſitôt qu'on les a tirées & ſéparées de leurs pierres, ou de leurs minéraux. Cependant, ſi elles con- Qu'on peut l'appliquer à des mines moins réfractaires.

(*a*) Le *Mundick*, comme nous l'avons déja dit au commencement de cet ouvrage, ſe trouve dans les mines d'*étain*. C'eſt en caſſant le minéral qui contient ce dernier, qu'on trouve le *Mundick*. Il eſt aiſé de le diſtinguer de l'étain, parce qu'il ſalit les doigts ; ce que ne fait point l'étain. Le *Mundick* ôteroit à l'étain ſon éclat & le rendroit caſſant, ſi on n'avoit pas ſoin de l'en ſéparer. Il paroît par l'eſſai que M. Hellot a fait du *Mundick*, que cette matiére participe beaucoup de l'arſenic. *Voyez* dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1738. le Mémoire de M. Geoffroi ſur l'étain, *page* 107.

(*b*) Voyez *la* 2. *Leçon*.

tiennent une grande quantité de ſoufre, ou d'arſénic, on les rôtit communément un peu.

Et aux plus réfractaires.

Il y a des mines de cuivre ſi dures & ſi réfractaires, ou dans leſquelles le ſoufre eſt ſi intimément uni, qu'elles exigent qu'on les faſſe rôtir pluſieurs fois avant que de pouvoir l'en dégager. Pour cet effet, on eſt obligé de les écraſer, ou de les fondre après chaque opération, afin que toutes les parties puiſſent être également expoſées au feu à diverſes repriſes, & que par ce moyen le ſoufre puiſſe s'en exhaler.

Comment on exécute cette opération en grand.

Pour exécuter cette opération en grand, on fait ordinairement une tranchée coupée un peu de biais, afin que l'air puiſſe y avoir un libre accès juſqu'au fond : enſuite on place un monceau de bois dans la tranchée, & l'on met ſur ce bois de la mine en petits morceaux : on fait ainſi juſqu'à trois ou quatre lits de bois & de mine. Quand la pile eſt complette on y met le feu, & on la laiſſe brûler doucement durant pluſieurs jours. Pendant cet eſpace de tems il s'éleve une grande quantité de vapeurs ſulphureuſes qu'on peut appercevoir même à une diſtance conſidérable.

Quand on a fait rôtir, écraſer, & fondre la mine à pluſieurs fois, & qu'elle commence à devenir aſſez pure, on termine l'opération en jettant la mine dans un fourneau particulier. On a ſoin en même tems d'avoir un entonnoir, afin de rendre le feu plus violent, & faire exhaler une plus grande abondance de vapeurs ſulphureuſes. Ce fourneau eſt conſtruit de maniére que la flamme leche continuellement la mine; par ce moyen toutes ſes parties volatiles s'en ſéparent aiſément, & il ne reſte que la matiére propre à écraſer & à laver.

Comment on ramaſſe le ſoufre.

Quand les mines contiennent une grande quantité de ſoufre, il ſuinte ordinairement de la mine pendant qu'on la rôtit, & coule dans les cavités faites exprès pour le recevoir. On le retire de ces cavités avec une cueillere & on le jette dans des moules. Peut-être y auroit-il un procédé moins coûteux pour rôtir les mines, de maniére à conſerver ou à recueillir tout le ſoufre & l'arſénic qu'elles contiennent; mais il n'eſt pas généralement connu ni pratiqué. Dans la méthode ordinaire il ſe perd une grande quantité de ſoufre, qu'on pourroit obtenir ſous la forme de fleurs par le moyen d'un chapiteau con-

venable. On pourroit auſſi en faiſant un fourneau d'une ſtructure particuliére, faire paſſer les vapeurs qui s'élevent dans un grand vaiſſeau d'eau froide, pour y être condenſées, comme nous voyons qu'on le fait en Chymie dans certaines diſtillations & ſublimations.

Vitriol qu'on obtient par la lotion des mines.

Après que les mines de cuivre les plus pauvres & les plus réfractaires ont été ainſi rôties ſucceſſivement, & qu'on vient a les éteindre ou à les laver dans l'eau, elles l'imprégnent ſouvent d'une ſubſtance vitriolique : dans ce cas on peut trouver quelquefois de l'avantage à faire évaporer ces eaux, & à mettre enſuite le vitriol à criſtalliſer : en effet, la partie acide du ſoufre qui a été ſéparée par le feu étant très-diſpoſée à s'incorporer avec la partie métallique de la mine, & à la diſſoudre, il ſe forme du vitriol bleu, ou vitriol de cuivre.

Qu'il eſt avantageux de faire rôtir la mine pluſieurs fois.

Il eſt à propos de faire remarquer ici qu'il arrive rarement que les mines rendent moins de métal pour avoir été trop rôties, à moins que le feu n'ait été trop fort, ſurtout dans le commencement; car lorſque la mine rend peu, les Fondeurs diſent ordinairement pour leur excuſe que la mine n'avoit pas été aſſez rôtie lorſqu'on l'a apportée à leur fourneau. Cependant il arrive ſouvent que la faute eſt toute éntiére de leur côté pour avoir négligé de faire d'abord le feu ſuffiſamment vif & fort. Cette pratique eſt très-importante pour retirer de la mine tout le métal qu'elle contient.

Qu'il n'en eſt pas toujours de même dans les mines imparfaites.

Malgré ce que nous venons de dire, on a cependant quelque ſujet de croire que la plûpart des mines imparfaites perdent conſidérablement de leur métal en les faiſant rôtir, ſurtout quand elles ſont mêlées avec des matiéres arſénicales ou antimoniales. On ſçait que ces matiéres ont le pouvoir de volatiliſer les métaux imparfaits, & de les faire exhaler en vapeurs ; c'eſt ſans doute par cette raiſon qu'on traite ordinairement avec peu de ſuccès les mines pauvres & les mundicks.

Remède á cet inconvénient.

Le remède dans ce cas eſt de faire un juſte uſage & une application convenable de quelques ſubſtances fixes, comme d'un abſorbant d'une nature alkaline ou neutre, tel que de la chaux vive, du kali, ou de la potaſſe, du limon de riviere deſſéché, de la glaiſe, de la limaille de fer, ou autre

chose semblable mêlée ou stratifiée avec la mine. Par le moyen de certaines additions de cette espéce, nous ne doutons pas qu'on ne puisse augmenter considérablement le profit de certaines mines, pauvres par elles-mêmes, qui sans cette méthode rendroient fort peu.

La Méthode de rôtir les mines soumise à des régles, par rapport aux additions.

On peut perfectionner la méthode de rôtir les mines, & la réduire à un petit nombre de régles faciles. 1°. Nous venons de voir que ce procédé est de deux espéces, l'un simple & l'autre composé, c'est-à-dire avec addition ou sans addition. Les additions sont inutiles quand la mine est riche, ou d'une nature presqu'entiérement métallique par elle-même, comme on en trouve quelques-unes. Le cas où les additions sont principalement nécessaires, c'est celui où des matiéres arsénicales, antimoniales, ou sulphureuses sont naturellement mêlées avec la mine.

Par rapport au feu.

2°. Le feu doit être réglé de maniére qu'il n'y ait dabord que les vapeurs sulphureuses ou arsénicales les plus légeres & les plus volatiles qui puissent s'exhaler ; autrement la partie la plus métallique s'exhalera aussi & sera perdue, à moins qu'on ne trouve quelque moyen pour la retenir : mais sur la fin de l'opération, il faut que la mine subisse la chaleur la plus vive, sans quoi toutes les matiéres sulphureuses, arsénicales, antimoniales, & autres substances minérales qui n'ont pas encore atteint leur dégré de maturité resteroient unies à la mine.

3°. Plus ces substances crues abondent dans une mine, plus elles exigent qu'on ne fasse dabord qu'un feu très-doux ; mais quand la plus grande partie de ces substances est exhalée, on ne sçauroit rendre le feu trop vif par le libre accès de l'air extérieur.

Et à la lotion.

4°. Enfin quand on est obligé d'employer des additions qui ne sont pas d'une nature métallique, telles que la chaux, le limon, &c. Il faut les séparer de la mine, soit en la bocquant, soit en la lavant avant que de la faire fondre ; parce que ces substances y feroient obstacle, ou du moins causeroient beaucoup d'embarras.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de bocquer & de laver les mines.

PRenez le mundick rôti ſelon le procédé de l'expérience précédente; pilez-le fin dans un mortier de métal; enſuite vous le paſſerez & le mettrez dans un baſſin: lavez-le pour lors dans pluſieurs eaux, en ayant ſoin de ſéparer les parties les plus péſantes d'avec les plus légeres; quand cette opération ſera faite, vous ferez ſécher la partie la plus péſante; c'eſt toujours celle qui contient le plus de métal.

Méthode pour bocquer & laver le mundick.

Les opérations de bocquer & de laver les mines ne ſont pas toujours néceſſaires quand les mines ſont riches; mais elles ſont quelquefois indiſpenſables quand les mines ſont pauvres & mêlées de cailloux. S'il arrive même qu'on trouve une grande quantité de matiéres purement pierreuſes adhérantes à la mine, on eſt obligé de les caſſer avec des marteaux afin de débarraſſer la partie la plus métallique de ces ſubſtances ſtériles ou ſuperflues.

Qu'il n'eſt pas toujours néceſſaire de bocquer, & de laver les mines.

Après cette ſéparation ſi la mine ſe trouve encore trop dure & trop remplie de cailloux, on l'adoucit en la mettant par couches & en l'expoſant à l'action de l'air libre pendant pluſieurs mois. Par ce moyen on la rend propre à être bocquée. Il arrive cependant quelquefois que malgré cette préparation, la mine exige encore d'être échauffée, ou même embraſée, & éteinte enſuite dans l'eau pour être en état d'être bocquée; ſans quoi il ne ſeroit pas poſſible de la traiter. Pour cet effet, on fait un gros monceau de cette mine dure entremêlée de morceaux de bois auxquels on met le feu. On laiſſe la mine en cet état juſqu'à ce qu'elle ſoit embraſée au point d'en devenir rouge; pour lors on l'éteint promptement, & on la rend friable en jettant deſſus de l'eau froide, ou en y faiſant couler un petit courant d'eau de quelque riviere des environs. La mine même eſt quelquefois ſi dure qu'on eſt obligé de réïtérer cette opération pluſieurs fois avant que de la rendre propre à être traitée.

Comment on adoucit les mines trop dures.

Que la meilleure méthode pour bocquer les mines est de les bocquer en grand.

On a coutume de bocquer la plûpart des mines pendant qu'elles sont encore humides pour empêcher que leur poussiere ne s'envole; mais il y en a qui exigent particuliérement beaucoup de lotions pour en séparer les parties stériles, légeres & terrestres, qui occuperoient inutilement les fourneaux de fusion. La méthode la plus commode pour bocquer une mine est d'établir un courant d'eau qui puisse passer sous les maillets, y former différens contours, & couler surtout dans certaines cavités faites à dessein de retenir la matiére la plus pésante, tandis que la plus légere est emportée au loin par le courant.

Comment on lave les métaux plus nobles.

La méthode qu'on employe pour laver les mines qui contiennent des métaux plus nobles est plus exacte & plus curieuse, surtout celle qu'on met en usage pour laver le sable dont on veut retirer l'or. On en trouve souvent de cette espéce sur les bords du Rhin & du Danube : il y a certains endroits particuliérement où les sables sont amoncelés par la rapidité du courant, de maniére à former des espéces de montagnes.

Comment on lave le sable qui contient de l'or.

On lave ordinairement ces sables avec la main dans une auge propre à cet usage. Cette auge est fort longue & forme un plan incliné sur lequel passe un courant d'eau. Le fond de cette auge est revêtu d'une flanelle. Comme on agite le sable continuellement avec la main, les matiéres pierreuses & les parties les plus légéres du sable s'élevent par ce moyen à la surface, tandis que les plus pésantes vont au fond. Ces derniéres sont retenues en cet endroit par les pores du drap laineux qui revêt l'auge & les matiéres légeres sont emportées par le courant de l'eau qui coule facilement sur la partie déclive de l'auge. Quand la flanelle s'est ainsi chargée d'une grande quantité de matiéres métalliques, on l'enleve & on la lave dans un vaisseau convenable rempli d'eau bien claire. Par cette manœuvre tout l'or qui adhéroit auparavant à la flanelle s'en détache promptement, & tombe au fond du vaisseau. Pour lors on décante l'eau, & on retire le métal pur qu'on fait sécher ensuite. Telle est la méthode de retirer l'or du sable fin, ou du moins dont les grains sont extrêmement petits.

Comment on le traite en grand.

Dans les travaux en grand où l'or se trouve mêlé avec

de gros sable, du gravier ou des pierrailles, on fait usage d'un crible de métal dont les mailles sont d'une largeur propre à transmettre promptement le sable fin, ou la poudre d'or, & à retenir le gros gravier & les pierrailles; car il est extrêmement rare de trouver dans les sables de riviere des grains d'or qui soient seulement aussi gros que des grains d'orge. C'est en conséquence de cette observation qu'on a imaginé de se servir d'un crible. Cette méthode est extrêmement utile, & conduit à la premiére opération dont nous avons parlé plus haut. En effet, quoiqu'il passe une grande quantité de sable fin à travers le crible, on le sépare de l'or très-aisément dans l'auge, en suivant le procédé que nous avons déja décrit.

Le peu que nous venons de dire suffit pour enseigner la méthode générale & particuliére dont on se sert pour bocquer & laver les mines. Il est aisé de voir que le but de ces deux opérations préalables est de débarrasser les mines des matiéres qui leur sont étrangeres. Par ce moyen, le fourneau n'est pas employé inutilement à des substances, qui non-seulement ne donneroient point de métal par elles-mêmes, mais ne serviroient qu'à empêcher les parties métalliques de la mine de s'unir ensemble, & de rendre assez pour récompenser de la dépense & de l'embarras de la fusion.

Quel est le but qu'on se propose en bocquant & en lavant les mines.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de préparer les flux les plus puissans.

PRenez quatre onces de minium, une once de sable blanc réduit en poudre, & deux onces de sel marin décrépité : mêlez bien le tout ensemble dans un mortier; après quoi vous mettrez ce mélange dans un creuset bien net, auquel vous adapterez un couvercle. Ensuite vous ferez fondre ces différentes matiéres dans un fourneau à vent pendant un quart d'heure, au bout de ce tems, vous retirerez le creuset, & le laisserez réfroidir : quand il sera froid vous

Le verre de plomb préparé comme un flux.

le cafferez, & vous trouverez le fel à la furface, & un verre de plomb pur au fond. Séparez ce verre du fel avec foin, & confervez-le comme un flux très-puiffant.

Pourquoi on employe le fel dans ce flux.

Le fel n'a d'autre ufage dans cette opération que celui de fervir, pour ainfi dire, de flux au fable, & contribuer à unir ce dernier plus promptement au minium. Par ce moyen, il fe forme du verre, fans qu'on foit obligé d'employer un feu très-violent, ou de le laiffer long-tems en fufion. Cette méthode nous apprend en même tems le procédé dont on fe fert pour préparer promptement du verre de plomb dans le deffein de faire des pierres précieufes artificielles, ou pour fervir à d'autres ufages (*a*).

Ufage de ce verre.

Le verre de plomb eft un flux extrêmement utile dans l'Art des effais. Quand on le laiffe long-tems en fufion, il paffe à travers les pores des creufets ordinaires prefqu'auffi facilement que pourroit faire de l'eau à travers un filtre. Dans les coupelles il vitrifie ou emporte promptement toutes fortes de matiéres minérales & métalliques excepté l'or & l'argent, & c'eft fur cette propriété qu'eft fondé tout l'Art des effais.

Qu'il y a deux efpéces de flux, fçavoir la *vitrée*.

Les flux paroiffent fe réduire à deux efpéces générales, fçavoir, l'efpéce *vitrée* & l'efpéce *faline*. Par le terme de *vitrée*, nous entendons tous les flux qui fe vitrifient d'eux-mêmes, ou qui prennent promptement la forme de verre par l'action du feu: de ce nombre font principalement le verre de plomb, le verre d'antimoine & le borax.

Et *la faline*.

Par le terme de *falin*, nous entendons tous les flux qui font compofés de fels, tels que le tartre, le nitre, l'alkali fixe, ou autres femblables. Parmi les principaux de cette efpéce, nous comptons le flux noir dont nous avons déja donné la préparation précédemment (*b*) l'écume, ou fiel de verre, le kali, &c.

Leurs différens ufages.

L'efpéce vitrée paroît être deftinée plus particuliérement à agir fur les matiéres pierreufes ou vitrefcibles avec lefquelles les mines réfractaires font mêlées ordinairement, tandis que l'efpéce faline agit plus immédiatement fur la mine même, en en féparant le métal exactement.

(*a*) Voyez *la* 14. *Leçon, aux* 2. *&* 5. *expériences.*

(*b*) Voy. *la* 1. *Leçon, aux* 2. *expériences.*

Les mines d'une eſpéce très-tendre n'exigent point de flux pour les mettre en fuſion, ou leur faire fournir tout le métal qu'elles contiennent; quelquefois même les mines ſont ſi tendres qu'elles portent leur propre flux avec elles. Nous avons trouvé des mines de cuivre de ce genre qui écraſées ſimplement & miſes en fuſion dans un fourneau à vent ordinaire, ſans aucune addition, rendoient autant ou même davantage de métal pur, à la premiere opération qu'on en auroit pû obtenir par le moyen des flux ordinaires. Nous concluons de ces effets, que les flux artificiels ne ſont pas toujours néceſſaires, ou que leur principal uſage n'eſt que pour les mines qu'on a de la peine à traiter, ou qui ſont réfractaires. Ces dernieres ſont quelquefois ſi difficiles à fondre, & à réduire ſous la forme métallique, qu'elles exigent les plus grands efforts de l'Art pour les traiter avantageuſement en grand, où l'on ne ſe permet pas pour l'ordinaire de faire des dépenſes conſidérables pour des flux; en conſéquence, il y a pluſieurs mines qu'on n'ouvre point, parce qu'on ne pourroit pas les traiter ſans y dépenſer de très-groſſes ſommes. Ainſi en perfectionnant l'Art des flux, de maniére à les rendre moins chers, quoique puiſſans, on contribueroit beaucoup à perfectionner la Métallurgie.

Qu'il y a des mines qui n'éxigent qoint de flux.

Qu'on pourroit perfectionner la Métallurgie en découvrant un flux moins cher que ceux qu'on emploie ordinairement.

Nous déſirerions qu'on examinât avec ſoin les mines les plus tendres & les plus aiſées à traiter pour découvrir quelle eſt la matiére qui les rend ſi fuſibles & qui leur donne la facilité de ſe ſéparer ſi aiſément de leur métal. Nous avons fait quelques expériences dans cette vûe, qui ſemblent prouver que dans les mines de cuivre en particulier, c'eſt une eſpéce de ſubſtance bitumineuſe capable de ſe fondre à une grande chaleur, ſous la forme d'une ſorte de verre tendre & noir.

Quelques-uns des flux ſimples les plus efficaces & les moins chers qu'on connoiſſe juſqu'ici ſont la lie de vin, la bouſe de vache, le crotin de cheval, & le limon des rivieres deſſéché, la terre à foulon, la limaille de fer, le kali & la potaſſe, l'écume de verre, &c. On peut employer ces différentes ſubſtances dans les ouvrages en grand, comme on employe le nitre, le tartre, le borax, le ſel ammoniac, le mercure ſublimé corroſif, &c. dans les ouvrages en petit, ou pour faire des eſſais.

Quels ſont les flux ſimples les moins chers.

Quels ſont les flux composés les moins couteux.

A l'égard des flux composés, ils ſont en très-grand nombre : car il n'y a preſque pas d'Artiſte qui n'en ait un particulier qu'il préfére à tous les autres. Cependant, il eſt certain qu'il y a des flux qui ſont plus propres que d'autres à certaines mines. Peut-être pourroit-on en fixer un petit nombre de généraux qui tiendroient lieu de tous ceux qui ſont connus juſqu'ici, & dont on fait uſage ordinairement; nous en indiquerons trois qui ſont puiſſans & à bon marché.

1°. Prenez du nitre préparé par une longue ébullition dans de l'eau de chaux, du ſel marin fondu au feu, de l'écume de verre, & de la lie de vin deſſéchée, une partie de chaque, trois parties de verre de plomb, huit parties de verre réduit en poudre & mêlez bien le tout enſemble. Ce flux ajouté à un poids égal de mine très-réfractaire, la mettra en fuſion.

2°. Si l'on en veut un plus fort encore, on prendra parties égales de tartre blanc, de ſel marin & de nitre préparé, comme on l'a dit plus haut, on les calcinera juſqu'à ce qu'ils forment une poudre blanche. On les mettra avec autant de verre de plomb; en ajoutant deux parties de ce mélange à la mine la plus réfractaire, on la mettra en fuſion.

3°. Si vous voulez un flux ſalin très-puiſſant, prenez quatre livres des lies de ſavon des plus fortes, une livre de tartre blanc, & autant de ſel marin fondu au feu. Faites bouillir le tout dans vingt pintes d'urine humaine juſqu'à ſiccité: ce flux eſt particuliérement propre aux mines, où le ſoufre & le cobolt ſont en grande quantité, parce que ces deux ſubſtances rendent les mines très-réfractaires.

Moyens de perfectionner les flux.

Le grand ſecret dans l'Art de compoſer les flux, & de les adapter aux mines auxquelles ils ſont les plus propres, ne conſiſte pas ſeulement à ſéparer de ſa mine le métal déja parfait, mais à perfectionner & à mûrir, pour ainſi dire, par l'action du feu, la partie crue de la mine, ou qui n'a pas encore atteint ſon dégré de maturité. On pourroit peut-être faire des tentatives heureuſes ſur cet objet important; du moins nous avons lieu de croire qu'il y a des flux qui feroient obtenir une plus grande quantité de métal de certaines mines que d'autres flux dont on ſe ſert ordinairement, quoique ces derniers ſoient regardés comme les meilleurs, & qu'ils

ſoient peut-être plus parfaits en eux-mêmes. La limaille de fer, par exemple, fait ſouvent mieux que le borax; mais comme on fait uſage communément pour faire un flux, des écailles & du ſafran, ou rouille de fer, au lieu du fer pur & parfait, il y a peu d'Artiſtes qui en connoiſſent tout le mérite pour cet objet. On a même obſervé qu'on retiroit communément beaucoup davantage du mélange convenable d'une mine quelconque avec une autre de même eſpéce, en y joignant les ſcories de ces mêmes métaux en maniére de flux. On ſe ſert à preſent de cette méthode, & elle réuſſit très-bien.

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons appris par la Leçon précédente, que pour pratiquer avec avantage la Minéralogie, & la Métallurgie, il eſt abſolument néceſſaire d'avoir des connoiſſances fort étendues tant ſur la Phyſique que ſur les opérations de la Chymie (*a*).

2°. Il y a pluſieurs erreurs où l'on eſt tombé dans les différentes tentatives qu'on a faites ſur les minéraux faute d'Art, & d'une connoiſſance ſuffiſante dans les méchaniques, l'hirdraulique & la Chymie (*b*).

3°. Le profit qui réſulte de l'exploitation des mines, faite par des gens inſtruits, eſt plus grand en général & plus conſidérable en tous points que celui qu'on retire de l'agriculture & du commerce.

4°. Il y a deux moyens pour découvrir les mines, le premier eſt l'ouvrage du haſard, & le ſecond appartient à l'Art. Ce dernier dépend entiérement de l'intelligence du Minéralogiſte.

5°. L'Art de découvrir les mines dépend d'une certaine ſagacité qu'on acquiert par l'uſage & par la pratique. On peut encore l'acquerir par l'obſervation de certains ſignes particuliers, qui indiquent généralement qu'on trouvera une mine aux environs des lieux où on les a remarqués. La mé-

(*a*) Voyez *les expériences* 1. 2. & 3. (*b*) Voyez *les expériences* 1. 2. & 3.

thode de forer peut y contribuer auſſi beaucoup, ſurtout ſi on ne s'en ſert que conſéquemment à quelque connoiſſance d'analogie, acquiſe par l'expérience des indications ordinaires de la ſituation des lieux & des autres phenomenes des mines.

6°. L'Art de découvrir les mines peut être ſoumis à des régles, de maniére à ne pas travailler au haſard ou d'après de ſimples conjectures.

7°. On doit en général ouvrir d'abord une mine dans l'endroit ou la veine, ſoit par haſard, ſoit par quelqu'autre raiſon, eſt laiſſée à nud; ſurtout ſi elle ſe trouve riche, ou d'une étendue aſſez conſidérable : mais lorſqu'on n'a point une ſemblable indication, il faut choiſir de préférence le côté de la montagne pour l'ouvrir.

8°. On a beſoin de la prudence la plus conſommée, & de l'examen le plus exact pour décider d'avance ſi une mine qu'on a découverte peut être exploitée avec avantage.

9°. La ſituation la plus favorable pour une mine, eſt d'être ſur une montagne environnée de bois, qu'il ſoit facile d'y monter, que l'air y ſoit ſain, qu'il y ait auprès une riviere navigable, & que les chemins ſoient beaux.

10°. On peut quelquefois retirer des métaux avec avantage ſans être obligé de creuſer, en lavant ſimplement les ſables de certaines ſources & de certaines rivieres.

11°. Les veines des minéraux différent beaucoup les unes des autres. Elles exigent en conſéquence différentes méthodes pour les ſuivre; on peut cependant ſoumettre ces méthodes à des régles de pratique.

12°. On peut perfectionner le travail des mines en découvrant de meilleures méthodes pour prévénir ou pour détruire leurs vapeurs. En effet, ce ſont ces vapeurs qui rendent ordinairement les mines mal-ſaines & de la nature des poiſons. On peut auſſi parvenir au même but en cherchant des moyens pour préſerver les travailleurs des mauvais effets que ces vapeurs produiſent. On pourroit encore travailler à découvrir des méthodes plus courtes & plus ſûres pour élever ou décharger les eaux qui incommodent ordinairement les ouvriers lorſqu'ils veulent ſuivre les veines métalliques, briſer les rochers, enlever la mine, &c.

13°. Le

13°. Le but qu'on fe propofe en grillant les mines eft de les dégager de leurs matiéres fulphureufes, arfénicales, antimoniales, & autres parties étrangeres. Sans cette préparation préalable, ces matiéres feroient évaporer le métal le plus pur dans le fourneau de fufion, & en diminueroient par conféquent la quantité (*a*).

14°. Les mines riches par elles-mêmes n'ont pas befoin d'être rôties, bocquées, ni lavées. On peut les mettre telles qu'elles font en fortant de la mine au fourneau de fufion, fans aucun flux ni addition (*b*).

15°. Quand on a deffein de rôtir parfaitement des mines *per fe*, il faut d'abord faire un feu très-doux, & l'augmenter enfuite par dégrés jufqu'à ce que la mine foit dans un état d'ignition (*c*).

16°. Il y a quelques mines qui font unies intimément avec des matiéres minérales étrangeres & volatiles; on peut mêler ces mines ou les ftratifier avec avantage en les grillant avec d'autres fubftances fixes convenables (*d*).

17°. Il eft très-rare qu'on appauvriffe les mines en les rôtiffant: on les rend plus riches au contraire, à moins qu'on n'ait fait un feu trop vif dans le commencement (*e*).

18°. On pourroit perfectionner la méthode de rôtir les mines, & la réduire à un petit nombre de régles faciles. Les principales font de rendre la mine plus friable, & de la dégager de fes parties volatiles, fulphureufes, & arfénicales: car en reftant unies à la mine, elles peuvent à une forte fufion empêcher d'une part la féparation du métal pur, & de l'autre faire évaporer ce dernier avec elles (*f*).

19°. Les métaux unis à leurs mines ne font point des corps fixes tels qu'ils paroiffent l'être dans les barres, ou dans les lingots; ils ne parviennent à cet état que par les opérations Métallurgiques (*g*).

20°. Les opérations de bocquer & de laver ne font néceffaires que pour les mines dures, remplies de cailloux, &

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*b*) Voy. *les expériences* 1. 2. & 3.
(*c*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *la* 1. *expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) Voyez *les expér.* 1. 2. & 3.

pauvres par elles-mêmes. Le but de ces opérations n'eſt en effet que de ſéparer de la mine les cailloux & les parties inutiles, terreſtres & pierreuſes qui ne feroient qu'embarraſſer les fourneaux, & diminueroient la quantité de métal qu'on doit retirer à chaque fuſion (*a*).

21°. On peut adoucir certaines mines dures ou du moins les rendre propres à être bocquées & lavées en les expoſant ſimplement à l'air libre. Par ce moyen, il paroît qu'il y a quelques parties de la mine qui ſe changent en une matiére ſaline, ou en vitriol. Cette qualité communiquée à la mine la rend plus tendre & plus friable (*b*).

22°. On peut adoucir les mines les plus dures & les plus réfractaires, & les rendre propres à être bocquées, en les mettant d'abord dans l'état d'ignition, & en les éteignant enſuite dans l'eau, ſurtout ſi on répéte cette opération pluſieurs fois (*c*).

23°. Les deux opérations de bocquer & de laver les mines peuvent en grande partie ſe réduire à une ſeule dans les mines ordinaires. Pour y parvenir, on dirige le cours de l'eau ſous les maillets, de maniére qu'il entraîne avec lui continuellement les matiéres pierreuſes & légeres, tandis que les plus péſantes ou les plus métalliques reſtent ſans être altérées (*d*).

24°. On peut quelquefois par une légere opération manuelle laver le ſable de certaines riviéres, pour en ſéparer l'or qu'il contient. On en retire ſouvent un profit conſidérable (*e*).

25°. On peut laver & ſéparer très-promptement le ſable qui contient de l'or, en ſe ſervant d'un crible (*f*).

26°. Le verre de plomb eſt un flux ſi puiſſant qu'il eſt capable de vitrifier, ou de faire paſſer avec lui au travers de la coupelle toutes les matiéres minérales ou métalliques, excepté l'or & l'argent (*g*).

27°. La claſſe des flux vitreſcibles eſt particuliérement

(*a*) Voyez *la 2. expérience.*

(*b*) Voyez *la 2. expérience.* Voyez *auſſi la 3. Leçon.*

(*c*) Voyez *la 2. expérience.*

(*d*) Voyez *la 2. expérience.*

(*e*) *Ibid.*

(*f*) *Ibid.*

(*g*) Voyez *la 3. expérience.*

propre à agir ſur les parties pierreuſes d'une mine, & la ſaline ſur la mine même, pour en ſéparer le métal (*a*).

28°. La méthode d'eſſayer & de rafiner l'or & l'argent, dépend de la propriété qu'a le verre de plomb, de faire paſſer à travers la coupelle toutes les matiéres connues, excepté l'or & l'argent (*b*).

29°. Il y a quelques mines qui contiennent naturellement leur propre flux, & qui par cette raiſon, s'eſſayent & ſe fondent mieux ſans addition, que par tout autre moyen (*c*).

30°. On peut perfectionner conſidérablement les travaux de la Métallurgie en découvrant un certain nombre de flux puiſſans & de peu de valeur qui puiſſent être propres à toutes ſortes de mines (*d*).

31°. Il ſeroit très-avantageux de faire des recherches ſur la nature des matiéres fuſibles que les mines d'une eſpéce très-tendre contiennent naturellement. Ces recherches pourroient conduire à la découverte de quelques flux puiſſans & peu couteux (*e*).

32°. On pourroit réduire le grand nombre de flux compoſés à un petit nombre d'eſpéces générales capables de remplir le but de tous ceux qu'on employe ordinairement (*f*).

33°. La plus grande perfection des flux dépend de les faire & de les employer de maniére qu'ils puiſſent mûrir la mine, ou du moins lui faire fournir une plus grande quantité de métal qu'elle n'en rend communément par l'addition des flux ordinaires (*g*).

34°. On pourroit peut-être trouver des flux propres à mûrir les mines, en quelque façon, ſi l'on avoit des connoiſſances plus étendues ſur les propriétés, les affinités ou les rapports qui ſe trouvent naturellement entre les métaux & les minéraux du même genre, & ainſi des autres (*h*).

(*a*) Voyez *la 3. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) *Ibid.*
(*e*) Voyez *la 3. expérience.*
(*f*) *Ibid.*
(*g*) *Ibid.*
(*h*) *Ibid.*

DIX-HUITIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Métallurgie, ou l'Art des essais, & le travail des métaux pour les séparer de leurs mines.

Sujet de cette Leçon.

APRE'S avoir considéré les différentes parties de la Minéralogie (*a*), comme étant un Art préalable à celui de la Métallurgie, nous allons examiner à présent les opérations de cet Art.

Que les opérations de la Métallurgie sont de deux espéces.

Les opérations de la Métallurgie sont de deux espéces; c'est-à-dire, qu'on peut les faire en grand & en petit : en considérant la Métallurgie sous ce point de vûe, on peut la diviser en deux parties, sçavoir l'essai & la fusion.

Les essais.

Par essai, nous entendons la méthode par laquelle on peut déterminer en petit ce que peut rendre de métal par une mine quelconque, quand on viendra à la fondre en grand dans les fourneaux qu'on employe ordinairement à cet usage.

La fusion.

Par fusion, nous entendons les différens moyens dont on se sert pour retirer des mines, un métal pur en grand, & le rendre propre aux usages ordinaires de la vie, de même qu'à la partie méchanique & œconomique.

Objet des expériences suivantes.

Cette Leçon a pour objet d'examiner les deux parties de la Métallurgie, ou de considérer la fusion, aussi bien que l'essai des mines. La premiére expérience, nous enseignera la méthode d'essayer & de fondre l'or & l'argent; la deuxiéme, les moyens de séparer ces deux métaux; la troisiéme, nous apprendra la maniére d'essayer & de fondre le cuivre, l'étain, le plomb & le fer: la quatriéme, nous montrera la méthode qu'on emploie pour faire l'airain & le métal de Prince, & la cinquiéme, celle de faire l'acier.

(*a*) Voyez *la* 17. *Leçon.*

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode d'essayer & de fondre les mines d'or & d'argent.

Essai de la mine d'argent par la coupelle.

1°. PRenez le poids de vingt-quatre grains de mine d'argent réduite en poudre fine. Mettez cette poudre avec une demi-once de plomb bien épuré de l'argent qu'il pouvoit contenir dans une petite coupelle platte, sous une mouffle dans un fourneau d'essai : faites un feu doux, & entretenez-le dans cet état, jusqu'à ce que le plomb se soit imbibé de la mine d'argent, ou du moins de sa partie métallique, & que la partie purement pierreuse s'en soit séparée, & nage à la surface sous laforme d'une scorie de verre. 2°. Prenez ensuite la petite masse de plomb imprégnée de l'argent de la mine que vous avez eû intention d'essayer, & placez-la sur une coupelle qu'on aura eu soin d'échauffer, ou de recuire sous la même mouffle pendant tout le tems de l'opération, augmentez alors le dégré de feu jusqu'à ce que le plomb soit, ou évaporé, ou vitrifié, ou tombé au fond de la coupelle. Vous trouverez un petit pain ou un grain d'argent pur, & ce pain, ou ce grain pesé exactement & comparé avec la totalité du poids de la mine d'argent qu'on a employé dans cette opération donnera la proportion de l'argent contenu dans la mine, & déterminera sa richesse. Le même procédé peut s'appliquer également aux mines & aux sables d'or, ou à quelques autres matiéres qui contiennent de l'or, de l'argent, ou un mélange des deux.

Explication de ce procédé.

Cette opération s'appelle ordinairement épreuve ou *coupelle* : elle enseigne presque tout l'Art des essayeurs & des rafineurs. On voit que tout ce procédé consiste en deux parties, sçavoir, l'*imbibition*, & la *séparation*. En effet, le plomb se charge d'abord de tout l'argent de la mine, & l'on sépare ensuite entiérement ce même plomb de l'argent. C'est de cette maniére aussi qu'on fait les essais pour déterminer le titre de la monnoie d'argent, ou de quelqu'autre mélange

des métaux les plus vils avec les métaux les plus nobles. Lorſque cette opération eſt faite avec exactitude, aucun autre métal que l'or & l'argent ne reſte ſur la coupelle.

La raiſon Phyſique.

La raiſon Phyſique du procédé que nous venons de donner, mérite bien que nous faſſions quelques recherches pour l'examiner. Les loix ou les principes dont elle dépend ſont 1°. que lorſqu'on ajoute du plomb en fuſion aux métaux imparfaits, ou aux autres minéraux du même genre, il y en a quelques-uns qui ne s'incorporent pas avec le plomb, mais qui reſtent nageants à ſa ſurface ſous la forme d'une ſcorie dure : c'eſt ce qui arrive au fer : 2°. d'autres métaux, ou minéraux s'y incorporent ; mais ſe dégagent enſuite par dégrés, & viennent nager auſſi à la ſurface, tel eſt l'étain : 3°. d'autres encore s'évaporent totalement, comme font le régule d'antimoine, & l'arſenic : 4°. d'autres ſe réduiſent en cendres, ou coulent ſous la forme de verre avec le plomb, comme fait le cuivre : 5°. il n'en eſt pas de même de l'or & de l'argent qui ne ſont pas ſuſceptibles d'évaporation, ni de ſe réduire en cendres, ni de ſe vitrifier, mais qui ſont retenus dans la fuſion du plomb. En conſéquence, ces deux métaux reſtent naturellement purs & ſéparés de tout le reſte à la fin de l'opération : auſſi trouvons-nous que l'or & l'argent demeurent pendant tout le tems de la fuſion unis avec le plomb, ſans ſe convertir en verre, & coulent continuellement avec ce dernier au fond de la coupelle par la pente qui eſt formée exprès ſur les côtés de cette eſpéce de creuſet. Le plomb s'évapore à la fin totalement, tandis que l'or & l'argent qui ſont inaltérables au feu, reſtent en fuſion ſans aucun mélange de plomb. Par ce moyen, ils deviennent néceſſairement compacts & fixes en un petit grain qu'on trouve au centre de la coupelle.

Comment on traite en grand les mines d'or & d'argent.

Par l'amalgame.

Lorſqu'on veut traiter en grand les mines d'or ou d'argent, on ſe ſert de la voie de l'amalgame avec le mercure, ou de la fuſion, & on les rafine enſuite avec le plomb. La méthode d'amalgamer n'eſt ordinairement employée que pour les mines extrêmement riches, comme en particulier pour les mines d'argent du Potoſi. En effet, en broyant ſimplement ces mines riches avec du mercure, ce dernier s'empare bientôt de l'or ou de l'argent ; mais on peut l'en ſéparer

enſuite aiſément par la voie de la diſtillation, parce que cette opération emporte le mercure, & laiſſe au fond du vaiſſeau l'or ou l'argent. On ſe ſert du plomb pour les mines pauvres, parce que ce dernier s'empare de l'or ou de l'argent qu'elles peuvent contenir, & on les en ſépare enſuite de la même maniére par la fuſion, comme du mercure par la diſtillation. Par ce moyen, les parties hétérogènes reſtent nageantes à la ſurface du plomb en fuſion, & on retire enſuite les métaux les plus nobles par la coupelle.

La fuſion de l'or & de l'argent en grand eſt fort analogue à celle qu'on fait en petit pour les eſſais. Tous les inſtrumens qu'on emploie ſont proportionnellement plus grands, le feu eſt animé par des ſoufflets, & les porte-vent ſont dirigés vers la ſurface du métal en fuſion. Par ce moyen, on enleve le plomb en ſoufflant, ſous la forme de litharge, avant qu'il ſoit tout-à-fait vitrifié. Il eſt vrai que par ce procédé l'argent n'eſt pas parfaitement rafiné en une ſeule opération, & qu'il reſte toujours du plomb mêlé avec lui, qu'on eſt obligé de faire évaporer enſuite de la même maniére à un feu violent. Auſſi n'eſt-ce pas ſans une grande difficulté qu'on parvient à obtenir de l'argent pur, ou totalement ſéparé ſoit du plomb, ſoit du cuivre. On pourroit peut-être perfectionner beaucoup cette méthode de travailler en grand, eû égard aux vaiſſeaux ou aux coupelles qu'on emploie, & à la conduite du feu, de maniére à pouvoir opérer par le ſeul moyen de la flamme, ſans être obligé d'avoir recours aux ſoufflets.

Par la fuſion.

Nous avons obſervé par rapport aux coupelles, que les cendres des os, quelques bien lavées qu'elles ſoient, ne ſont pourtant pas toujours la matiére la plus propre à faire des coupelles. Celles qu'on fait ordinairement avec les cendres animales ſont ſujettes à ſe fendre au feu, à moins qu'on n'ait eû ſoin de les faire ſécher très-doucement pendant pluſieurs jours avant que de les employer; mais il y a une eſpéce particuliére de talc ou de ſpath, qui eſt une pierre invitrifiable dont on pourroit ſe ſervir à cet uſage. On n'auroit beſoin pour cet effet, que de réduire du ſpath en poudre ſubtile par la calcination (ce qu'on peut exécuter promptement); en ſe ſervant enſuite d'une légére diſſolution de vi-

Comment on peut perfectionner cette opération en grand par rapport aux coupelles.

triol dans l'eau, on en formeroit des coupelles qu'on pourroit employer ſans crainte qu'elles ſe fendiſſent.

Par rapport au feu.

A l'égard du feu, il ſeroit poſſible de diriger la flamme du fourneau à vent, de maniére qu'elle pût lecher continuellement la ſurface du métal en fuſion. Par ce moyen, l'opération s'exécuteroit promptement ſans l'aide des ſoufflets qui enlevent avec violence une partie de l'argent avec le plomb ſous la forme de litharge. On pourroit encore rendre la fuſion moins couteuſe en ſe ſervant non-ſeulement du bois le plus petit & le moins cher, mais même du charbon de terre en faiſant la ſtructure du fourneau propre à ce deſſein. On a employé depuis peu dans quelques endroits du charbon de terre ordinaire pour les épreuves en grand avec avantage; on pourroit en faire de même pour les eſſais en petit.

Que les eſſais ſont ſouvent imparfaits.

Quoiqu'il fut très-avantageux de perfectionner la méthode des eſſais, il eſt cependant preſqu'inutile de le tenter, ni d'indiquer même quelles ſont les parties ſur leſquelles il ſeroit à propos de faire particuliérement des recherches, parce que les eſſayeurs dans tous les pays ſont obligés de faire leurs eſſais ſelon la méthode particuliére du lieu où ils ſont. Cette pratique peu ſenſée en elle-même, eſt la cauſe ordinaire des plaintes que nous entendons faire ſi fréquemment aux Marchands ſur des eſſais faits ſur les mêmes eſpéces de mines en Hollande, en Allemagne, en Angleterre, en France, &c. Les méthodes qu'on emploie pour ce deſſein dans toute l'Europe, ſont cependant les mêmes à pluſieurs égards; mais néanmoins il ne faut jamais compter ſur elles; à moins qu'il n'y en ait eû deux ou trois expériences de faites dans le même tems par la même perſonne, & qu'elles s'accordent toutes dans le rapport.

Leurs difficultés.

Il n'y a peut-être pas d'expérience dans toute la Phyſique, la Chymie & la Métallurgie, qui demande plus d'Art, d'exactitude & d'application, que celle des eſſais, ſi l'on veut qu'ils ſoient tels qu'on puiſſe compter ſur eux; mais on ne doit attendre une ſemblable préciſion que de ceux qui ont des connoiſſances ſuffiſantes ſur la nature de pluſieurs vapeurs minérales volatiles, & ſur les moyens de les fixer ou d'empêcher

pêcher du moins, qu'elles ne volatilisent les métaux les plus nobles. Un essai parfait exige encore des connoissances sur les rapports & les différences de tous les métaux les uns à l'égard des autres, & particuliérement du plomb & de l'antimoine. Comme cet Art demande beaucoup de science & d'exactitude, si on veut le pratiquer avec succès, c'est de-là, sans doute, que naît la difficulté que nous trouvons à nous procurer un essai bien fait sur certaines mines peu communes. L'Art d'essayer est en effet loin de sa perfection; quand on admettroit même qu'il sera des progrès d'âge en âge, & qu'on ne l'altérera point d'une génération à une autre.

DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de séparer l'or d'avec l'argent par le moyen du départ.

Méthode pour séparer l'or d'avec l'argent par le moyen de l'eau-forte.

PRenez une masse composée d'or & d'argent, & faites la fondre avec trois ou quatre fois autant d'argent pur. Quand le tout sera réfroidi, battez-le jusqu'à ce que vous en ayez formé une plaque mince; mettez ensuite cette plaque dans un bocal rempli d'eau forte d'épreuve (*a*), & vous l'exposerez à la chaleur d'un bain de sable: l'argent sera bientôt dissout par l'eau-forte, & l'or tombera au fond du bocal sous la forme d'une poudre noire. Décantez pour lors avec soin la dissolution d'argent, & versez de nouvelle eau-forte sur l'or. Exposez-la à une chaleur plus forte que la précédente, afin qu'elle puisse dissoudre le peu d'argent qui a pû rester mêlé avec la poudre d'or. Ensuite vous décanterez cette seconde dissolution comme vous avez fait la premiére, & vous laverez bien la poudre d'or dans plusieurs eaux. Quand ces opérations seront faites, vous mettrez la poudre d'or dans une petite coupelle, & vous la placerez sous une mousle dans un fourneau d'épreuve jusqu'à ce que la poudre devienne jaune. On peut aussi rétablir l'or dans sa forme ordinaire &

(*a*) Voyez *la 6. Leçon, à la 6. expérience.*

dans sa vraie couleur en le faisant fondre avec du borax. Quand il est réfroidi on le pese afin de déterminer dans quelle proportion il étoit avec l'argent. Enfin, si on veut précipiter l'argent de l'eau-forte, il faut y suspendre une lame de cuivre, ensuite laver la chaux & la réduire à sa forme métallique de la même maniére qu'on a fait pour l'or.

Raison du procédé.

La raison pour laquelle on ajoute trois ou quatre fois autant d'argent que le poids de la masse que l'on emploie pour ce procédé, vient de ce qu'on craint que cette masse ne contienne trop d'or pour l'opération, ou afin que l'or soit répandu uniformément dans la totalité en petites parties si fines qu'il ne puisse pas défendre l'argent de l'action de l'eau-forte, ce qui pourroit arriver, si on n'y ajoutoit pas d'argent. Il paroît que c'est en conséquence de cette addition qu'on a appellé cette opération *départ*.

Combien cette opération cause d'embarras & de dépense.

Cette méthode pour séparer l'or de l'argent étoit inconnue aux anciens. Ces derniers ne les séparoient que par la voie de la calcination (*a*), & perdoient par ce moyen tout l'argent qui étoit mêlé avec l'or. Il est vrai que le procédé du départ est dispendieux & embarrassant; aussi n'est-il pas fort avantageux à exécuter en grand, quoique toute l'opération ait été partagée entre tant de personnes différentes, qu'il y en a plusieurs parties qui ne sont pas couteuses: il y a des Artistes, par exemple, qui sont uniquement employés à faire l'eau forte; d'autres à la purifier, ou à la mettre au point d'être propre à l'*épreuve*; d'autres à laminer l'argent & à le dissoudre; d'autres à le séparer & à réduire la chaux de l'or; d'autres à précipiter l'argent par le moyen du cuivre, & d'autres enfin, à retirer le cuivre de l'eau-forte. Toutes ces diverses opérations ont été trouvées aussi embarrassantes que peu avantageuses; car à peine peut-on retirer par cette méthode un gros d'or d'une livre d'argent.

Moyens qu'on a trouvé pour perfectionner cette opération.

Il y a quelques Chymistes qui ont découvert depuis peu une nouvelle méthode pour séparer l'or de l'argent avec beaucoup plus de profit, & sans faire usage de l'eau-forte, ou de l'eau régale. Il ne s'agit pour cet effet, que de con-

(*a*) L'argent sans addition ne se calcine pas davantage que l'or. Ainsi il y a lieu de croire que les anciens se servoient de quelque intermède dans cette opération.

duire le feu avec beaucoup de ſoin & d'exactitude, ou s'il faut une addition, elle eſt de peu de valeur; mais les Artiſtes qui mettent cette méthode en pratique, en font un ſecret. Peut-être, au reſte, n'eſt-ce autre choſe que le procédé publié par M. Homberg (*a*). Ce procédé conſiſte à faire un flux avec du nitre crud & du ſel décrépité, parties égales de chacun, le mêler avec la maſſe compoſée d'or & d'argent, & placer le tout au fond d'un creuſet : cette opération peut s'exécuter en grand. En un quart-d'heure l'or tombe au fond, & laiſſe l'argent ſuſpendu ou détenu dans les ſels. On peut encore faire cette ſéparation par le moyen du ſoufre, en l'employant avec Art; parce que ce dernier a le pouvoir de ſéparer l'argent en fuſion d'un mélange métallique preſqu'auſſi aiſément que le plomb.

Méthode pour obtenir de l'or pur.

Il n'eſt pas aiſé d'obtenir l'or & l'argent dans un dégré de pureté abſolue. Il eſt vrai, que pour les uſages ordinaires de la vie, les méthodes que nous venons d'indiquer peuvent ſuffire; mais il n'en eſt pas de même quand il s'agit d'opérations délicates & importantes, tant en Chymie qu'en Phyſique. Les meilleurs procédés connus & pratiqués juſqu'à préſent, ne rempliſſent le but qu'imparfaitement. Pour rafiner l'or, les plus habiles Métallurgiſtes le mettent en fuſion dans un creuſet avec de l'antimoine ou du verre d'antimoine, mais quoique cette méthode ſoit la plus parfaite qu'on connoiſſe encore, M. Homberg (*b*) a démontré que cette épreuve, de même que le départ, le mélange avec le plomb, le flux fait avec le borax, &c. n'étoient pas infaillibles dans le cas où l'or ſeroit mêlé avec de l'émeril ou quelqu'autre ſubſtance : quand l'or eſt *aigre*, comme diſent quelquefois les ouvriers, c'eſt-à-dire, caſſant, ils regardent comme un ſecret de l'Art de le fondre avec du mercure ſublimé. Peut-être auſſi l'or ne peut-il être regardé comme parfaitement pur, que lorſqu'il a paſſé par tous les différens eſſais que nous venons de décrire, ou même pluſieurs autres d'une nature particuliére. Les principaux ſont de le faire fondre avec de l'antimoine crud, de coupeller enſuite le régule avec du plomb, & de le

(*a*) *Dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.*

(*b*) Voyez *les Mémoires de l'Académie des Sciences.*

faire fondre enfin avec du borax. Ce ſont là les procédés que nous croyons les plus propres à faire obtenir l'or dans une pureté abſolue, & nous les recommandons fort à ceux qui ont beſoin de ce métal dans cet état de pureté pour quelque expérience particuliére ou quelque opération importante.

Méthode pour obtenir de l'argent pur.

Les diverſes méthodes pour obtenir de l'argent dans ſon plus grand dégré de pureté, différent entre elles conformément aux métaux avec leſquels l'argent ſe trouve mêlé ou allié. Si l'alliage eſt de cuivre, le moyen le meilleur & le moins couteux pour en purifier l'argent, eſt de le calciner avec moitié ſon poids de ſoufre commun : enſuite fondre le tout enſemble & jetter dans le creuſet à pluſieurs répriſes, une quantité convenable de limaille de fer nouvelle & bien nettoyée. Auſſitôt le ſoufre quittera l'argent & formera une ſcorie à la ſurface du creuſet, tandis que l'argent reſtera au fond dégagé de cuivre, de fer & de ſoufre.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode générale d'eſſayer & de fondre les métaux impurs, tels que le cuivre, l'étain, le plomb & le fer.

Eſſai de la mine de plomb.

PRenez quatre onces de mine de plomb réduite en poudre, mêlez-y une once de limaille de fer pur & net, & une demi-once de flux noir (*a*). Mettez enſuite le tout enſemble dans un creuſet neuf, & faites-le fondre dans un fourneau à vent. Après la fuſion vous trouverez le plomb ſéparé exactement des autres matiéres en une maſſe au fond du creuſet : vous ôterez pour lors le creuſet du fourneau & vous le laiſſerez réfroidir.

Comment on fond cette mine à l'air libre.

La méthode de faire fondre ainſi la mine de plomb dans un creuſet, & à l'aide d'un flux, non-ſeulemeut ne peut ſe faire qu'en très-petite quantité à la fois, mais elle eſt trop couteuſe pour pouvoir l'employer en grand. Il n'y a point non plus de cas où cette fuſion ne ſe puiſſe exécuter que par

(*a*) Voyez *la* 1. *Leçon, à la* 2. *expérience.*

la ſeule méthode que nous venons d'indiquer, parce que la fuſion à feu nud, ou le contact de la mine avec le bois embraſé remplit le même objet, agit comme le flux le plus puiſſant, & dégage le métal de la mine avec autant d'avantage. En conſéquence, on fond par-tout les métaux à feu nud & dans des fourneaux ouverts. Cependant, quoique cette pratique ſoit auſſi ancienne que générale, il paroît que la raiſon Phyſique en eſt peu connue. Rien ne ſeroit cependant plus néceſſaire dans la Métallurgie Phyſique, qu'une hiſtoire bien faite de la fuſion ordinaire.

Raiſon de ce procédé.

Les mines de plomb, d'étain, de cuivre & de fer, ſe fondent toutes communément par le ſimple contact du feu, pourvu qu'on ait d'abord préparé les mines en les ſtratifiant, ou en les entremêlant avec du bois ou du charbon. On ne ſçauroit même parvenir autrement à faire fondre ces mines en grand, de maniére à leur donner une forme métallique, quand même elles ſeroient expoſées à la flamme la plus vive, ou au feu le plus violent, tant qu'elles ne toucheroient pas immédiatement les charbons embrâſés, & qu'elles ſeroient renfermées dans un creuſet, de la même maniére qu'on fait le verre. On ne parviendroit pas non plus à ſon but en petit, ſi on n'ajoutoit pas dans le creuſet du flux en poudre d'une nature huileuſe ou inflammable. Il en ſeroit de même, ſi on traitoit une mine riche, ou qui contint naturellement quelques grains viſibles de métal pur. Ce métal reſteroit preſque dans le même état ſans augmenter de volume non plus que le reſte de la mine; au lieu qu'en y jettant un peu de charbon réduit en poudre, ou en expoſant la mine à feu nud, elle ſe réſout auſſitôt en métal.

Comment on conſerve ou on recouvre la nature métallique des mines.

Il eſt à propos d'obſerver dans notre expérience ſur la maniére de coupeller combien (*b*) les métaux imparfaits ſont ſujets à s'altérer, ou même à ſe détruire par l'action du feu, ou à ſe conſumer & à ſe réduire en cendres, ou à ſe convertir en verre lorſqu'ils ſont mêlés avec du plomb. C'eſt même de cette diſpoſition que dépend tout l'Art de coupeller; mais en faiſant fondre ces métaux avec le contact des charbons allumés, ils conſervent leur forme métallique, ſurtout

(*a*) Voyez *la* 2. *Leçon.* (*b*) Voyez *la* 1. *expérience.*

lorſque la pierre, ou les matiéres vitrifiables avec leſquelles les mines ſont ordinairement mêlées, leur facilitent par leur nature viſqueuſe, une union plus intime avec les charbons embraſés.

Comment on réduit les chaux métalliques.

Cette doctrine eſt évidemment confirmée par la méthode dont on ſe ſert ordinairement pour recouvrer les métaux qui ont été réduits en cendres dans les fourneaux de fuſion. En effet, il ſuffit de faire fondre ſimplement avec le contact des charbons embraſés, la litharge qu'on a ſoufflée de deſſus la coupelle ou le verre de plomb, ou même les cendres de quelques autres métaux imparfaits, pour leur faire récouvrer auſſitôt leurs formes métalliques. Il en eſt de même, lorſqu'on ajoute à ces métaux imparfaits quelque matiére onctueuſe ou inflammable. Il eſt donc probable que c'eſt la matiére onctueuſe ou inflammable des charbons qui s'inſinue ainſi dansles chaux métalliques & qui les retablit dans leur nature. Nous avons eu occaſion pluſieurs fois dans le cours de ces Leçons, d'obſerver la grande affinité qui ſe trouve entre les huiles (*a*) & les métaux; il paroît (*b*) même que c'eſt aux huiles que ces derniers doivent entiérement leur véritable forme métallique, leur fuſibilité ou leur ductilité.

Quels ſont les trois objets principaux qu'il eſt néceſſaire d'obſerver dans la fuſion.

Il y a trois objets qu'il faut principalement conſidérer dans la fuſion des mines, ſçavoir, 1°. la fuſibilité du métal: 2°. la fuſibilité de la ſcorie, & 3°. le contact ou le mélange de la matiére métallique avec la partie inflammable des charbons.

Sçavoir la fuſibilité du métal: ſoit pris pour exemple le plomb.

1°. Les métaux ſe ſéparent tous de leurs mines d'une maniére différente. Le plomb, par exemple, quoique très-fuſible, ſe ſépare cependant très-difficilement de ſa mine & demande un feu très-violent. Cette qualité réfractaire n'appartient pourtant pas à ce métal; mais doit être attribuée aux ſubſtances pierreuſes, ſulphureuſes, ou autres matiéres minérales avec leſquelles la mine ſe trouve mêlée. Ces matiéres paroiſſent exiger un dégré de chaleur capable de vitrifier le plomb avant que ce métal entre en fuſion; mais alors le plomb vitrifié de cette maniére recouvre de nouveau ſa forme métallique par le ſeul contact des charbons.

(*a*) *Voyez* la note ajoutée au mot Soufre.

(*b*) Voyez *la 6. Leçon, à la 2. expérience.*

Dans le cas de notre expérience, on peut ſe ſervir utilement de la limaille de fer, parce qu'elle s'empare de la partie ſulphureuſe de la mine, & laiſſe au plomb la facilité de ſe fondre beaucoup plutôt, & de ſe ſéparer de la partie pierreuſe. Peut-être auſſi cette facilité à entrer en fuſion & ce prompt dégagement de la partie pierreuſe ſont-ils dûs au grand dégré de chaleur communiqué par la limaille de fer, & à ſa nature inflammable, deux choſes qui doivent produire naturellement un très-grand effet, d'autant plus que la limaille ne s'incorpore pas avec le plomb; mais nage à ſa ſurface, tandis qu'il eſt en fuſion.

L'étain ſe dégage de ſa mine beaucoup plus facilement que le plomb. Cette facilité fait qu'on n'eſt point obligé de le faire fondre pluſieurs fois dans différens fourneaux; mais le cuivre exige un feu violent, & le fer le plus grand dégré de chaleur qu'on puiſſe donner dans un fourneau. Ces deux derniers métaux demandent abſolument qu'on emploie le contact immédiat avec les charbons embraſés. On peut donc conclure de ces obſervations qu'il faut à chaque métal ſon dégré de chaleur déterminé pour ſe dégager avec avantage de ſa mine ou de ſa pierre, & entrer en fuſion. L'étain, le cuivre & le fer.

2°. Il en eſt de même, quand on veut obtenir le métal d'une mine avec le plus grand avantage: il faut néceſſairement mettre la ſcorie en fuſion, & que cette fuſion ſoit auſſi parfaite & auſſi fluide qu'il eſt poſſible, ſans quoi cette matiére s'inſinue dans le métal, ou s'y attache par ſa viſcoſité naturelle, de maniére qu'il n'y a pas moyen de l'en ſéparer enſuite totalement. Nous avons ſouvent obſervé dans les eſſais des mines de cuivre, de petits grains de métal entremêlés & épars parmi la ſcorie qui obligeoient pour l'en ſéparer, de piler & de laver toute la maſſe, travail qu'on auroit pû prévénir aiſément en employant un flux convenable, & un dégré de chaleur propre à procurer une fuſion exacte & complette. Par ce moyen tout le métal tombe conſtamment au fond du creuſet toutes les fois que l'opération eſt bien faite. La fuſibilité de la ſcorie.

Pour provoquer la fuſion exacte & complette de la ſcorie dans un grand fourneau, il eſt ſouvent à propos d'employer le ſable le plus tendre & le plus fuſible en forme de flux,

On eſt même obligé quelquefois de ſe ſervir de ce ſable gras, dont les forgerons font uſage pour forger le fer. Ce ſable ſe vitrifie promptement, & s'attache fortement au métal pendant qu'il eſt dans le feu. En un mot, tout ce qui pourra remplir le but qu'on ſe propoſe, même la litharge ou la ſcorie de plomb ſera propre à cet objet. Il eſt même bon de remarquer que dans les grands fourneaux, il n'y a preſqu'aucune matiére qui procure une fuſion auſſi parfaite de la ſcorie que le plomb.

Comment on ſépare le ſoufre d'avec le cuivre.

Dans les travaux en grand, le ſoufre s'attache ſi fortement au cuivre, qu'il arrive rarement qu'on retire le métal du fourneau parfaitement pur, à moins de fuſions répétées. La meilleure méthode pour ſéparer le ſoufre d'avec le cuivre, eſt d'employer un très-grand dégré de chaleur ſans aucune addition de flux, & le plus grand accès d'air qu'on puiſſe lui procurer. Par ce moyen tout concourt à conſumer, ou à faire exhaler le ſoufre, & introduire à ſa place une ſubſtance d'une nature très-différente, ſçavoir, la matiére inflammable des charbons : nous avons obſervé précédemment que la ductilité du métal paroît dépendre de l'introduction de cette matiére. Quand le fer eſt mêlé avec le cuivre, il n'en eſt pas de même, & l'on ne ſçauroit ajouter une ſubſtance plus convenable que le ſoufre, & les marcaſſites les plus ſulphureuſes ou ce que les Fondeurs appellent *blocs de marcaſſites*, parce que le ſoufre que ces matiéres contiennent dégage promptement le cuivre du fer, le met en fuſion & laiſſe ce dernier en entier dans le fourneau. Il eſt à propos de remarquer à cette occaſion combien le ſoufre a de pouvoir ſur les différens métaux. Nous avons déja obſervé qu'il rend l'argent preſqu'auſſi fuſible que le plomb (*a*). Il augmente auſſi conſidérablement la fuſibilité du fer & du régule d'antimoine ; mais il rend l'étain beaucoup moins fuſible qu'il ne l'eſt par lui-même, & le plomb même réfractaire à l'action du feu. D'après ces obſervations, on peut établir des régles pour l'uſage & l'application du ſoufre aux différens métaux, dans la vûe de perfectionner la Métallurgie à qui ces régles peuvent être fort utiles. On peut donc conclure que tout l'Art de la fuſion paroît dépendre de la parfaite connoiſſance

(*a*) Voyez *la 2. expérience*.

des

des dégrés de chaleur néceſſaires à chaque mine, de maniére à mettre en fuſion la ſcorie auſſi bien que le métal, à en dégager les parties ſulphureuſes, ou les faire évaporer, & introduire à leur place les matiéres métalliques les plus analogues, ſous une forme ductile, par le moyen d'une matiére onctueuſe ou inflammable.

On rejettoit autrefois des fourneaux, comme une choſe inutile, les ſcories des métaux parce qu'on ignoroit encore combien elles étoient avantageuſes à la fuſion; mais pluſieurs Artiſtes habiles les ont employées depuis, & en ont retiré un profit conſidérable; du moins il y a lieu de préſumer que leur ſuccès eſt plutôt dû à l'uſage de ces ſcories qu'à l'accroiſſement prétendu des métaux par ces mêmes ſcories. On a cru généralement de même, que le plomb ſe chargeoit d'argent lorſqu'il avoit été expoſé à l'air libre, ou qu'il avoit ſervi de couverture pendant long-tems à des Egliſes, ou à d'autres bâtimens, tandis qu'on devroit l'imputer à l'ignorance des premiers Artiſtes qui n'étoient pas pour lors aſſez inſtruits pour ſéparer tout l'argent que le plomb contient naturellement. Il paroît donc certain que les anciens Métallurgiſtes n'avoient nulle eſpéce de connoiſſance ſur les moyens d'extraire avec avantage une petite quantité d'argent des mines de cuivre, au lieu qu'à préſent on en retire communément par un procédé très-ingénieux. En conſéquence du peu d'habileté de ces anciens Métallurgiſtes, on trouve ſouvent dans les anciens Temples & dans les vieux bâtimens du cuivre qui contient de l'argent. C'eſt par la même raiſon que ceux qui travaillent actuellement dans la forêt de Dean trouvent de l'avantage à faire fondre de nouveau les ſcories de leurs vieux ouvrages en fer.

Combien les fuſions & les ſéparations qui ſe font naturellement & ſans addition étrangere ſont avantageuſes.

L'humidité & le réfroidiſſement trop prompt ſont préjudiciables aux métaux imparfaits, & quelquefois même dangereux à l'Artiſte. Un peu d'eau froide qui tombe ſur du fer, ou ſur du cuivre en fuſion, cauſe une expanſion d'une violence ſi prodigieuſe, que le métal éclate avec une force ſemblable à celle du canon. Il arrive ſouvent auſſi que le réfroidiſſement ſubit fait fendre la ſurface du métal, & force la partie intérieure qui n'a pas encore acquis une conſiſtance ſolide, à ſe répandre juſqu'à une diſtance conſidérable. On

Qu'il faut faire réfroidir les métaux avec ſoin.

risque, dans ce cas, non-seulement de perdre le métal; mais il en résulte souvent encore des accidens très-fâcheux pour les ouvriers. Pour prévénir ces inconvéniens & ces malheurs, l'Artiste après l'épreuve par la coupelle, a coutume de jetter une certaine quantité d'eau à la fois sur le lingot d'argent, tandis qu'il est encore sur la coupelle au moment qu'il commence à devenir solide. Par ce moyen, l'eau par le réfroidissement qu'elle procure au lingot, forme subitement une espéce de croute si épaisse à sa surface, que ses parties intérieures qui sont encore très-chaudes, ne peuvent pas rompre la supérieure, quelqu'effort qu'elles fassent. Dans les essais en petit où l'on n'est pas obligé de prendre ces précautions, on voit quelquefois l'argent encore en fusion jaillir avec impétuosité de la coupelle, quand on prévient totalement le réfroidissement spontané du métal.

Comment on sépare les métaux imparfaits les uns des autres.

Nous avons déja examiné comment on séparoit l'or d'avec l'argent lorsqu'ils étoient mêlés ensemble (*a*), il s'agit de sçavoir à présent de quels moyens on se sert pour parvenir au même but quand on opére sur des métaux moins nobles. On obtient cette séparation par le seul secours du feu, ou à l'aide du plomb. Le cuivre, par exemple, étant plus fusible que le fer, se fond le premier & se sépare entiérement du fer, tandis que ce dernier reste immuable au même dégré de chaleur qui met le cuivre en fusion, ou bien s'attache à la scorie. Il en est de même du cuivre à l'égard du plomb. Ce dernier étant plus fusible que le cuivre, s'en dégage promptement & entre en fusion, pourvu qu'il soit dans un fourneau dont le juste dégré de chaleur soit propre à ce dessein. On sépare de la même maniére un mélange de fer & de plomb, parce que le fer flotte à la surface du plomb. Nous avons observé plus haut, que le cuivre, l'étain, le fer, l'antimoine, &c. pouvoient être séparés de l'or & de l'argent (*b*); mais alors on perd les métaux vils. Quand, au contraire, il n'y a qu'une petite portion d'argent mêlée avec une grande quantité de cuivre, la méthode que nous venons d'enseigner est non-seulement inutile, mais préjudiciable: il n'y a même aucun procédé connu jusqu'ici pour séparer exactement une

Sçavoir le fer d'avec le cuivre.

Le Plomb d'avec le cuivre.

Le fer d'avec le plomb.

L'argent d'avec le cuivre.

(*a*) Voyez *la* 2. *expérience.* (*b*) Voyez *la* 1. *expérience.*

petite portion d'argent d'une grande quantité de cuivre, de maniére à conserver ce dernier pur, ou aisé à recouvrer; en conséquence la méthode dans les fonderies est de dégager l'argent du cuivre imparfait, ou de le fondre tandis qu'il est encore uni à son propre soufre sous la forme de ce que les Fondeurs appellent *cuivre noir*. Quand il est en fusion, ils le laissent couler avec une grande quantité de plomb fondu, & jettent ensuite ce mélange hors du fourneau en grosses masses: on porte ces masses dans un fourneau particulier, & on les place au haut du fourneau, afin que la flamme en s'élevant puisse passer aisément entre elles. Par ce moyen le plomb de chaque masse en se fondant emporte avec lui l'argent qui étoit mêlé avec le cuivre, & les blocs de cuivre restent creux, poreux, spongieux, & pour ainsi dire, *ridés*. On porte alors ces masses épuisées d'argent à un fourneau dont la chaleur est plus forte, afin de leur enlever ce qu'elles peuvent encore avoir de plomb. On porte enfin ce qui reste dans un autre fourneau pour le réduire en cuivre parfait, & toutes les parties de plomb qui sont pour lors chargées d'argent, sont mises à la coupelle pour l'en séparer.

Comment on essaye la mine de cuivre.

On peut essayer de la même maniére plusieurs mines de cuivre par le moyen de la coupelle, en y ajoutant une petite portion du plomb qu'on a employé pour les mines d'argent; mais cette opération exige beaucoup de soin & d'exactitude, pour empêcher le cuivre d'être emporté par le plomb, ou de se vitrifier. Il en est de même, quand il arrive que le cuivre se trouve mêlé avec le fer; la meilleure méthode pour l'en séparer par la voie de l'essai, est de le fondre avec du plomb, qui s'insinue bientôt dans le cuivre, & s'en empare, tandis qu'il rejette le fer à la surface: ce dernier s'incorpore avec la scorie vitrifiée du plomb qu'on peut enlever ensuite aisément, & laisse le cuivre dans le plus grand dégré de pureté. Il est vrai que par ce procédé, le cuivre est sujet à perdre un peu de sa ductilité à cause de quelques petites portions de plomb, ou de ses vapeurs qui lui restent quelquefois unies.

Doctrine générale.

Nous ne nous sommes pas renfermés ici dans l'examen d'un métal particulier; mais nous avons tâché de montrer

dans la même expérience, les moyens de traiter tous les métaux imparfaits, ou de les travailler pour les retirer de leurs mines par la meilleure méthode. Il est donc très-facile d'appliquer cette doctrine générale selon les circonstances, au traitement du plomb, de l'étain, du cuivre, ou du fer.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de faire du métal de Prince.

Que le métal de Prince se fait avec un mélange de cuivre & de zink.

PRenez six onces de cuivre, & faites-les fondre dans un fourneau à vent; ajoutez-y ensuite une once de zink, remuez bien le tout ensemble, & versez-le immédiatement dans un creuset. On peut mettre aussi d'abord dans le creuset, le cuivre & le zink, pourvu qu'on les couvre avec du flux noir, parce que cette addition empêche l'évaporation du zink, & lui conserve sa forme métallique.

Méthode pour faire de l'airain.

Il y a une méthode très-facile & très-expéditive pour faire une fort belle espéce d'airain, au lieu que par la méthode ordinaire, avec de la pierre calaminaire, il faut un tems considérable & un feu très-violent. Dans cette vûe on calcine la calamine, & on la réduit en poudre; ensuite on la mêle avec un peu de poussiére de charbon; après quoi l'on ajoute à sept livres de ce mélange cinq livres de cuivre. Quand cette opération est faite, on expose le tout au feu dans un fourneau pendant onze ou douze heures. Le cuivre s'incorpore avec la calamine aux environs d'un tiers de son poids.

Quelle est la nature de la calamine.

Il est à propos de remarquer que quoique la calamine ne soit point un corps entiérement métallique, ni malleable, il s'unit cependant au cuivre sous une forme concréte, de maniére, que non-seulement il augmente son poids, mais s'étend avec lui sous le marteau, ce que ne fait pas le zink, lorsqu'on l'emploie pour faire le métal de Prince, quoique ce dernier paroisse à tous égards, d'une nature plus métallique que la calamine.

Et du zink.

Les avantages & les inconvéniens du zink & de la pierre calaminaire, peuvent mériter qu'on fasse des recherches sur

leur nature par des expériences particuliéres. L'inflammabilité du zink, par exemple, eſt très-remarquable : il brûle conſtamment tant qu'il eſt expoſé au feu, produit en brûlant une flamme d'un blanc bleuâtre, & ſe convertit en une chaux blanche.

Il y a pluſieurs phénomenes curieux & ſinguliers qui réſultent du mélange des métaux & des minéraux, lorſqu'ils ſont expoſés au feu. Tous ces phénomenes méritent d'être l'objet des expériences & des obſervations des Chymiſtes ; ce ſont des faits qui peuvent ſervir de guides dans la découverte de pluſieurs mélanges ou compoſitions métalliques auſſi nouvelles qu'utiles. On peut être excité dans ces recherches par les progrès qu'on a déja faits dans ces petites imitations de l'or qu'on a introduites depuis peu dans le commerce, pour faire des montres, des boucles, des pommes de cannes, des tabatieres, &c. mais peut-être pourroit-on trouver pour ces objets, & pour pluſieurs autres une imitation de l'or encore plus parfaite par la méthode même dont ſe ſert M. Homberg, pour traiter le cuivre avec le mercure ; en effet, en amalgamant une partie de cuivre avec trois parties de mercure, faiſant bouillir enſuite l'amalgame dans de l'eau de riviere pendant deux heures, diſtillant pour lors le mercure, & le cohobant une fois, le cuivre qui reſtera prendra lorſqu'on l'aura mis en fuſion, une très-belle couleur d'or : il acquerra même un avantage, c'eſt qu'il ſera plus ductile que le cuivre ordinaire ; par ce moyen, il en ſera plus propre à être doré, à faire des montres & autres machines, bijoux, ou uſtenciles des plus finis.

Comment on imite l'or.

Metal de M. Homberg.



CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de convertir le fer en acier.

Méthode pour faire l'acier.

PRenez de petits morceaux de fil de fer doux ; mettez-les dans un creuſet, rempliſſez enſuite le creuſet de charbon réduit en poudre ; bouchez-le alors, & expoſez-le à la chaleur du feu pendant deux ou trois heures dans un fourneau à vent : après ce tems, ôtez du creuſet les morceaux de fil de fer, & vous les trouverez changés en acier.

Quelle étoit l'ancienne méthode.

La méthode de faire l'acier a été long-tems regardée comme un ſecret, & il n'y a encore en Angleterre qu'un très-petit nombre d'ouvriers qui en ſçachent faire. L'ancienne méthode étoit de tenir pendant pluſieurs heures des barres de fer minces embraſées dans un mélange de fer fondu & de ſable vitreſcible ; on ôtoit enſuite les barres du feu, on les forgeoit, & on les plongeoit immédiatement, tandis qu'elles étoient encore chaudes, dans l'eau froide : après quoi, on les forgeoit de nouveau juſqu'à ce qu'elles ſe rompiſſent aiſément, qu'elles paruſſent blanches dans l'endroit de la caſſure, & d'un tiſſu ſerré ou d'un grain ſemblable à celui de l'acier.

Méthode nouvelle.

La méthode dont on ſe ſert à préſent, eſt de ſtratifier à la fois, une grande quantité de barres de fer minces avec du charbon réduit en poudre. On remplit le fourneau de ces deux ſubſtances en forme de caiſſe longue, enſuite on fait un feu violent, de maniére cependant à ne pas mettre le fer en fuſion pendant deux ou trois jours que dure l'opération. Quand le fourneau eſt réfroidi, on en retire les barres dont la forme extérieure ne ſe trouve point altérée ; mais l'Artiſte peut les applatir à volonté en employant de l'eau de chaux & de la poudre de charbon.

D'où dépend tout le ſuccès de cette opération.

Tout le ſecret de faire l'acier paroît dépendre de l'attention qu'on a d'empêcher l'action de l'air ſur le fer. En conſéquence, ſi l'on conſerve une boule de fer pendant quelque tems dans un dégré de chaleur aſſez fort pour que ſa ſurface

extérieure ſoit en fuſion & coule comme de l'eau, la partie intérieure de la boule ſera en même tems convertie en véritable acier. Cette obſervation nous apprend pourquoi certains boutons ou vis de fer ſont quelquefois ſi durs dans le centre qu'il n'y a point d'outil qui puiſſe les entamer.

L'Art de donner la trempe aux raſoirs, aux limes, aux lames de couteau, &c. eſt d'un dégré inférieur à celui de la trempe de pluſieurs eſpéces d'acier. Pour y parvenir on fait cuire le fer réduit en lames dans un four conſtruit pour cet uſage. On ſtratifie ces lames avec du charbon réduit en poudre, de la corne & autres ſubſtances ſemblables, de maniére que l'air ne puiſſe pas pénétrer le fer pendant la cuiſſon. Cette cuiſſon donne au fer une eſpéce d'enveloppe d'acier épaiſſe de quelques lignes néceſſaire à ces ſortes d'inſtrumens. Comment on trempe l'acier.

La perfection de l'acier dépend de la nature du fer qu'on emploie, ou de ſa mine. Il exige pour l'ordinaire un mélange convenable de différentes ſubſtances, de même que la perfection de l'Art de la trempe. Selon qu'on conduit ce dernier, il rend l'acier propre à divers uſages. Les burins, par exemple, ſont d'une trempe différente de celle des inſtrumens propres à forer. Les reſſorts des montres différent des raſoirs, &c. On leur donne ces divers dégrés de trempe, en éteignant l'acier dans du ſuif, de l'eau, ou dans certaines liqueurs ou ſucs, ou autres ſubſtances ſemblables, avec des dégrés de chaleur plus ou moins conſidérables. Comment on fait l'acier le plus parfait.

AXIOMES & RÉGLES.

1°. LES expériences précédentes nous ont appris que les différens minéraux & les matiéres métalliques ont divers rapports avec le plomb en fuſion. En conſéquence, il y en a quelques-uns qui ne ſe mêlent pas avec ce dernier, mais qui flottent à ſa ſurface; d'autres avec leſquels il s'évapore, & d'autres avec leſquels il ſe vitrifie, tandis que l'or & l'argent reſtent immuables, & ne ſouffrent aucune altération (*a*).

(*a*) Voyez *la* 1. *expérience.*

2°. L'or & l'argent ont à peu près le même rapport avec le mercure qu'avec le plomb en fusion. L'un & l'autre s'emparent promptement de l'or & de l'argent, & par ce moyen on les sépare aisément des autres matiéres hétérogènes. (*a*).

3°. On pourroit perfectionner les épreuves en grand: 1°. en découvrant une matiére plus convenable pour faire des coupelles que les cendres des os: 2°. en opérant sans le secours des soufflets: 3°. en imaginant des fourneaux d'une structure plus avantageuse, & 4°. en employant du charbon de terre (*b*).

4°. L'Art des essais a été jusques à présent fort imparfait; mais il est très-possible de le perfectionner à l'aide des connoissances Chymiques & Méchaniques (*c*).

5°. La méthode de séparer l'or & l'argent par la voie du départ, est embarrassante & dispendieuse; mais elle peut être remplacée avantageusement par le moyen de la fusion, ou en conduisant le feu avec beaucoup d'Art & de ménagement (*d*).

6°. Il est très-difficile de rendre l'or & l'argent absolument purs, ou de les séparer de toutes les autres espéces de matiéres, soit minérales, soit métalliques; mais pour les mettre dans cet état de pureté, il faut se servir de meilleures méthodes que celles qu'on emploie ordinairement pour ce dessein; car il est certain qu'on peut toujours y parvenir par le moyen de l'Art, & d'un procédé convenable (*e*).

7°. Il seroit à souhaiter que d'habiles Métallurgistes nous donnassent une histoire particuliére de la méthode employée communément pour fondre les métaux. Cette histoire seroit fort utile pour perfectionner la Métallurgie (*f*).

8°. Quand la mine d'un métal imparfait est dans un contact immédiat avec le feu ou les charbons embrasés, elle fournit de meilleur métal & en plus grande quantité que lorsqu'elle est contenue dans un creuset, ou qu'elle est préservée du contact des charbons (*g*).

(*a*) Voyez *la 1. expérience.*
(*b*) *Ibid.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *la 2. expérience.*
(*e*) Voyez *la 2. expérience.*
(*f*) Voyez *la 3. expérience.*
(*g*) *Ibid.*

9°. Un

9°. Un feu languiſſant diminue la quantité du métal que pourroit fournir naturellement une mine, tandis qu'un feu vif l'augmente, pourvu qu'on ne le continue pas trop long-tems (*a*).

10°. L'Art de la fuſion parfaite dépend 1°. de l'uſage d'un dégré de feu convenable à la mine : 2°. de procurer à la ſcorie une fuſion prompte & complette, & 3°. de faire enſorte que le métal ſoit dans un contact immédiat avec le bois ou les charbons employés pour la fuſion (*b*).

11°. Le ſoufre produit divers effets ſur les différens métaux ; en examinant ces effets avec exactitude, on peut en tirer des régles de pratique pour l'avancement & la perfection de la Métallurgie (*c*).

12°. On fait fondre quelquefois avec avantage des ſcories de métaux qui ont déja ſubi la fuſion. Le profit qu'on en retire eſt dû à la méthode imparfaite qu'employoient les anciens pour traiter les mines, & en retirer les métaux (*d*).

13°. On peut ſéparer les métaux imparfaits les uns des autres par la juſte application des dégrés de chaleur convenables. Par ce moyen on ſépare à l'aide du plomb, les plus fuſibles d'avec les moins fuſibles (*e*).

14°. On peut réduire tous les métaux en les brûlant ou en les calcinant, en poudres terreſtres, ou en chaux ; en faiſant fondre enſuite ces chaux métalliques avec quelques matiéres inflammables, elles reprennent de nouveau leur forme métallique (*f*).

15°. Les matiéres qui forment le plus grand obſtacle à la ductilité, ou à la véritable nature métallique, ſont le ſoufre, le cobolt, & les ſubſtances qui en ſont compoſées (*g*) : au lieu que tous les corps onctueux ou inflammables ſont favorables aux métaux, & provoquent ou rétabliſſent leur ductilité quand ils ſont mis enſemble en fuſion (*h*).

16°. On peut donner au cuivre une couleur qui approche de celle de l'or ; on lui procure en même-tems un autre

(*a*) Voyez *la 3. expérience.* Voyez *auſſi la 17. Leçon.*

(*b*) Voyez *la 3. expérience.*

(*c*) *Ibid.*

(*d*) *Ibid.*

(*e*) Voyez *la 3. expérience.*

(*f*) *Ibid.*

(*g*) Voyez *la 3. expérience.* Voyez *auſſi la 17. Leçon.*

(*h*) Voyez *la 3. expérience.*

avantage; car loin de diminuer sa ductilité on l'augmente en l'amalgamant avec du mercure, & en distillant ensuite ce même mercure. Il est même à présumer qu'on pourroit découvrir plusieurs métaux artificiels ou composés, en mêlant ensemble plusieurs substances métalliques ou minérales : par ce moyen on enrichiroit & on perfectionneroit l'Art de la Métallurgie (*a*).

17°. On fait l'acier par une application convenable du feu au fer dans un lieu fermé de maniére a empêcher la communication libre de l'air extérieur avec le fer. (*b*).

18°. Les métaux subissent des altérations particuliéres, soit dans leur texture, soit dans leur consistance, selon la nature de la substance solide ou liquide dans laquelle ils sont éteints ou réfroidis (*c*).

19°. Les mines ne sont autre chose en général, qu'un tissu lâche de matiéres métalliques formées par la nature auxquelles est unie une substance terrestre & sulphureuse. On peut donc faire aisément & promptement des mines artificielles, en calcinant un métal quelconque avec du soufre, & le mêlant ensuite avec de la terre; par ce moyen on formera à l'aide de la chaleur des échantillons de mines solides semblables à ceux qu'on retire des véritables mines (*d*).

20°. Il reste encore un grand nombre d'expériences à faire, des faits ou des observations à constater, de même qu'à découvrir le rapport de plusieurs substances entre elles, avant que de pouvoir amener la Métallurgie à son dernier point de perfection (*e*).

(*a*) Voyez *la* 4. *expérience.*
(*b*) Voyez *la* 5. *expérience.*
(*c*) *Ibid.*
(*d*) Voyez *les Leçons* 17. & 18.
(*e*) Voyez *les expériences* 1. 2. 3. 4. & 5.



DIX-NEUVIÉME LEÇON,

CONTENANT

La Pyrotechnie, ou les expériences qui concernent la poudre à canon, les explosions & le Phosphore.

L'Objet de cette Leçon est de faire des recherches sur la nature de la poudre à canon, sur les explosions & sur le phosphore, & de tâcher d'en tirer des lumiéres pour découvrir quelque doctrine utile qui puisse servir à perfectionner la Chymie & la Physique. Notre dessein est donc 1°. d'examiner la nature & la composition de la poudre à canon, avec les moyens de l'éprouver & de la perfectionner : 2°. de donner quelques exemples des espéces les plus remarquables d'explosion : 3°. d'examiner quelques-uns des phosphores les plus renommés, & 4°. d'enseigner la doctrine indiquée pour ces espéces d'expériences.

Objet de cette Leçon.

La premiére expérience apprendra la méthode de faire la poudre à canon. La seconde, la maniére de faire la poudre fulminante, & l'or fulminant. La troisiéme, les moyens de produire de la chaleur, & même du feu par un mélange de soufre, & de limaille de fer. La quatriéme, comment on doit s'y prendre pour produire des étincelles avec de l'huile de vitriol, & de la limaille de fer. La cinquiéme, le procédé dont il faut se servir pour faire du feu & de la flamme par le mélange de deux liqueurs froides; & la sixiéme, la méthode qu'il faut employer pour faire le phosphore liquide avec l'urine.

Sujet des expériences suivantes.



PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire la poudre à canon.

Procédé pour faire la poudre à canon.

PRenez quatre onces de ſalpêtre rafiné, une once de ſoufre, & ſix gros de petits charbons; réduiſez le tout en poudre fine, & continuez de le piler pendant quelque tems dans un mortier de pierre avec un pilon de bois: humectez le mélange de tems en tems avec de l'eau, juſqu'à ce qu'il forme une pâte uniforme, faites ſécher enſuite cette pâte avec ſoin, après quoi vous la réduirez en petits grains que vous paſſerez à travers un crible de fil de fer propre à uſage. Lorſque le mélange ſera ſous cette forme, vous aurez ce qu'on appelle la poudre à canon ordinaire.

Méthode pour pulvériſer le nitre en peu de tems.

Nous avons enſeigné précédemment la maniére de rafiner le ſalpêtre pour en faire de la poudre à canon (*a*). Quand on veut réduire ce ſel en poudre, il faut en faire diſſoudre une grande quantité dans le moins d'eau qu'il eſt poſſible, mettre la diſſolution ſur le feu & la remuer continuellement juſqu'à ce que l'eau ſoit évaporée, & qu'il ne reſte au fond du vaiſſeau qu'on a employé pour cet effet, qu'une poudre ſéche & blanche.

Comment on purifie le ſoufre.

Quand on veut mettre le ſoufre dans l'état de pureté néceſſaire pour faire la poudre à canon, il faut le faire fondre à une chaleur douce, enſuite l'écumer & le paſſer à travers un double filtre; ſi le ſoufre vient à s'enflammer pendant la fuſion, il faudra l'éteindre avec un peu d'eau, & le couvrir alors avec un couvercle de fer adapté avec tant de juſteſſe au vaiſſeau dont on ſe ſera ſervi pour la fuſion, qu'il puiſſe le fermer exactement. On juge que le ſoufre eſt ſuffiſamment purifie lorſqu'il n'exhale point une odeur fœtide, en le faiſant fondre entre deux plaques de fer chaudes, & qu'il ſe convertit en une eſpéce de ſubſtance rouge.

Comment on prépare le charbon.

Pour faire le charbon néceſſaire à la compoſition de la poudre à canon, on ſe ſert de ſaule, ou de coudrier; on fait

(*a*) Voyez *la* 13. *Leçon ſur les ſels.*

brûler ce bois en l'étouffant à la maniére ordinaire ; après quoi on le réduit en poudre. Quand toutes les matiéres propres à faire la poudre à canon sont préparées, il ne s'agit plus que de les mêler intimément ensemble ; pour cet effet on les pile dans un mortier, mais comme il seroit à craindre qu'elles ne s'enflammassent si elles étoient sous une forme séche, on a soin d'humecter le mélange continuellement, soit avec de l'eau, soit avec de l'urine, soit avec une dissolution de sel ammoniac, & l'on continue de le piler pendant vingt-quatre heures de suite. Quand le mélange est assez uniforme pour être en état d'être réduit en poudre, on le fait sécher au soleil, ou d'une autre maniére ; mais toujours avec beaucoup de soin pour empêcher qu'il ne s'enflamme.

Nécessité de piler la poudre à canon.

La force de l'explosion de la poudre à canon est maintenant une chose généralement connue ; mais la raison Physique de cette force n'a peut-être pas encore été suffisamment examinée. Pour en donner une idée juste, il est à propos d'observer 1°. que le salpêtre, par lui-même, n'est point inflammable, & que quoiqu'il se fonde au feu & qu'il devienne même rouge par la fusion, il ne fait cependant point d'explosion, à moins qu'il ne soit dans un contact immédiat avec les charbons embrasés : 2°. que le soufre se fond aisément au feu & s'enflamme facilement : 3°. que le charbon réduit en poudre prend feu très-promptement, même par une seule étincelle produite par le frottement d'un caillou contre un morceau d'acier : 4°. qu'en mêlant du nitre avec du charbon réduit en poudre, & les mettant en contact avec le feu, ils brûlent & s'enflamment aussitôt : 5°. que si on fait un mélange de soufre & de charbon réduit en poudre, & qu'on le mette sur le feu, le soufre brûlera lentement mais en totalité, tandis qu'il restera une grande partie du charbon, & 6°. que si on applique un charbon allumé à un mélange de nitre & de soufre, le soufre prendra feu aussitôt avec quelque dégré d'explosion, & laissera une partie du nitre intact, comme nous le voyons arriver en faisant le cristal minéral & le sel policreste.

Raison Physique de l'explosion de la poudre à canon.

Ces expériences examinées avec soin peuvent nous donner la raison Physique de l'étrange explosion, & de la force de la poudre à canon. Chaque grain de cette poudre con-

tient en effet, une certaine quantité de soufre, de nitre & de charbon. Nous avons vû que ce dernier prend feu sur le champ par le simple contact de la plus petite étincelle; qu'en même tems le soufre & le nitre entrent en fusion, & que par le moyen du charbon interposé entre eux, ils s'enflamment promptement. La flamme se communique de grain en grain presqu'en un instant, de maniére que toute la masse de la poudre vient à s'enflammer presque tout à la fois. D'ailleurs, comme le nitre contient une grande quantité d'air & d'eau, & que ces deux substances sont pour lors violemment raréfiées par la chaleur, elles produisent par leur explosion un coup terrible. Dans cette action le nitre paroît par ses parties aqueuses & aëriennes, faire l'office de soufflets envers les autres corps inflammables; ceux-ci s'enflamment aussitôt & s'exhalent dans l'air en fumée & en vapeur.

Comment on a découvert la poudre à canon.

La découverte de la poudre à canon est entiérement dûe au hasard, & peut-être au procédé ordinaire du nitre fulminant avec le soufre pour faire le cristal minéral: il paroît qu'elle a été connue long-tems auparavant le tems de *Swark*, particuliérement par le Moine *Bacon* qui en parle dans ses ouvrages.

Qu'on proportionne différemment les substances qu'on emploie pour faire la poudre à canon selon les diverses armes auxquelles elles doivent servir.

On mêle les trois substances qu'on emploie pour faire la poudre à canon dans différentes proportions, selon les diverses armes auxquelles on a dessein de les faire servir, soit pour des mousquets, soit pour de gros canons, soit pour des mortiers. Ces proportions cependant n'ont pas été jusqu'à présent déterminées avec une grande justesse, ni établies d'après des expériences suffisantes.

Il y a deux méthodes générales pour examiner la poudre à canon: l'une sert à éprouver sa pureté, & l'autre sa force.

Comment on essaye la poudre à canon par rapport à sa pureté.

On éprouve sa pureté, en en mettant deux ou trois pincées assez près l'une de l'autre sur du papier blanc, & l'on met le feu à une d'elles: si elle s'enflamme aussitôt, & que la vapeur s'éleve en haut, sans laisser aucune tache, ou matiére féculente sur le papier, sans brûler ce dernier, ou enflammer les autres petites pincées de poudre; c'est une preuve que le soufre & le nitre étoient bien purs, que le charbon étoit bon, & que ces trois matiéres étoient parfaitement bien incorporées les unes avec les autres.

Si, au contraire, en mettant le feu à une ſeule des pincées de poudre toutes les autres s'enflamment en même tems, il eſt à préſumer qu'il y avoit du ſel marin combiné avec le nitre, ou que le charbon n'avoit pas été bien broyé, ou enfin que le mélange n'étoit pas bien uniforme, & ſi le papier eſt noir ou taché après l'inflammation de la poudre, c'eſt une preuve que le nitre n'étoit pas parfaitement purifié.

Il y a deux eſpéces d'inſtrumens en uſage pour éproùver la force de la poudre à canon, mais ni l'un ni l'autre ne paroît plus exact que la méthode ordinaire. Cette méthode conſiſte à méſurer à quelle diſtance un certain poids de poudre donné jette une balle hors d'un fuſil. *Comment on éprouve ſa force.*

Quand on veut augmenter la force de la poudre, il faut faire les grains extrêmement gros, & les paſſer enſuite, afin de les ſéparer de la petite pouſſiére: on remarque en effet, que la poudre réduite en cet état n'a qu'une exploſion très-foible. Quand au contraire, les grains ſont gros, l'inflammation d'un grain ſe communique promptement à celui qui le touche, & ainſi des autres: par ce moyen, toute la charge prend feu preſque en même tems. Sans cette attention ſur la groſſeur des grains, la poudre perd beaucoup de ſa force, ou bien pluſieurs grains ſortent du fuſil comme des dragées, ſans être enflammés. *Comment on l'augmente.*

Peut-être y auroit-il encore d'autres moyens pour augmenter la force de la poudre, particuliérement par l'addition du ſel de tartre; mais il vaut mieux renfermer de pareils ſecrets que de les divulguer: la poudre n'eſt déja que trop deſtructive.

On a beaucoup parlé d'une eſpéce de poudre blanche qui ſeroit fort dangereuſe, ſi elle avoit tous les caracteres qu'on lui attribue; car on prétend qu'elle pouſſe une balle auſſi loin que la poudre noire ordinaire ſans faire de bruit; mais aucune de celles de cette eſpéce que nous avons examinées ne répond à l'idée que nous venons d'en donner. On fait probablement cette poudre avec une eſpéce de bois pourri, ou du camphre au lieu de charbon. La plus dangereuſe des poudres blanches (ſi on peut l'appeller ainſi) eſt l'air condenſé: en effet, cet air quoique capable de pouſſer une balle *La poudre blanche.*

avec beaucoup de force à une distance très-considérable, ne fait cependant presque point de bruit, surtout lorsqu'il n'est pas fort condensé, ce qui n'est pas nécessaire pour qu'il produise des effets très-dangereux.

Les canons à vent.

On n'a peut-être pas encore examiné suffisamment jusqu'à quel point on pouvoit perfectionner les canons à vent. Nous en avons vû quelques-uns qui déchargeoient un grand nombre de balles successivement, & la derniere de toutes traversoit encore une planche épaisse d'un pouce, à la distance de plusieurs verges. Cette machine, par conséquent, pourroit répondre au même but qu'un fusil; mais nous ne sçavons pas si on pourroit faire de gros canons de cette espéce : la difficulté consiste principalement à trouver un ressort suffisamment fort, pour résister à la violence avec laquelle l'air peut-être condensé par le moyen d'un écrou, &c.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de faire de la poudre fulminante, & de l'or fulminant.

Préparation de la poudre fulminante.

PRenez trois onces de nitre purifié, deux onces de sel de tartre, & une once de soufre. Pilez bien le tout ensemble dans un mortier, ensuite vous mettrez aux environs d'un gros de cette poudre sur une plaque de fer, & vous la placerez sur un feu doux : aussitôt que la poudre commencera à se fondre, elle fera une grande explosion avec un bruit très-fort.

Raison Physique de ses effets.

Pour expliquer Physiquement l'effet de la poudre fulminante, il faut supposer que les esprits acides du nitre & du soufre se dégagent par la chaleur, s'élancent les uns vers les autres, & vers le sel de tartre avec une si grande impétuosité, que par la violence du choc, ils convertissent le tout en flamme & en vapeur.

Préparation de l'or fulminant.

Faites dissoudre un petit nombre de grains d'or très-pur dans de l'eau régale : précipitez ensuite cette dissolution avec du sel de tartre, & vous obtiendrez une poudre qu'il faudra

faire

faire ſécher à une chaleur très-douce. En mettant un ſeul grain de cette poudre ſur la pointe d'un canif & l'expoſant à la lumiére d'une bougie, elle s'évaporera auſſitôt avec un bruit très ſubit & très-violent.

L'or fulminant a encore d'autres propriétés remarquables : 1°. il n'exige pas, comme la poudre fulminante & la poudre à canon l'application actuelle du feu pour faire exploſion, & quoiqu'il ſoit composé des deux corps les plus fixes, tels que l'or & le ſel de tartre, il eſt cependant ſi volatil qu'il s'évapore, & produit un bruit violent à un dégré de chaleur inférieur à celui qui eſt néceſſaire pour enflammer les ſubſtances les plus inflammables. Il produit même un effet ſemblable en le broyant ſimplement dans un mortier, ou en le ſéchant ſur un fourneau chaud : 2°. il exerce ſa force dans le vuide, auſſi bien qu'à l'air libre, & quand il fait exploſion dans la machine pneumatique, il ſe convertit en une pouſſiere d'or très-fine qui s'attache aux parois du verre : 3°. en ajoûtant un peu de ſoufre à cette poudre, on lui ôte ſa propriété fulminante, de façon qu'après l'avoir fait fondre avec ce dernier, l'or ſe dégage, & l'on peut le recouvrer aiſément ſous ſa forme naturelle, en ſe ſervant du borax comme d'un flux. Ses propriétés ſinguliéres.

Il paroît d'après les obſervations précédentes, que l'or eſt extrêmement diviſé dans cette poudre par l'action des menſtrues composés : que ces menſtrues étant d'une nature aqueuſe & aërienne, & leurs parties étant interpoſées en maniére de coins entre les parties péſantes les plus fines de l'or ; quand cette poudre vient à ſentir, par quelque moyen que ce ſoit, un dégré de chaleur ſuffiſant pour raréfier & étendre fortement les particules aqueuſes & aëriennes, elles ſortent avec impétuoſité de leur priſon, & diſperſent les particules de l'or autour du vaſe ou de la machine qui les contient. Raiſon Phyſique de ſes propriétés.



TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de produire de la chaleur & même du feu par un ſimple mélange de ſoufre & de limaille de fer.

Explication de l'inflammation du mélange du fer avec le ſoufre.

PRenez deux livres de limaille de fer bien pure, & autant de ſoufre commun : pilez-les enſemble dans un mortier pendant quelque tems, & ajoutez-y un peu d'eau juſqu'à ce que le tout forme une eſpéce de pâte : lorſque le mélange ſera dans cet état, vous le mettrez dans un pot de terre que vous couvrirez promptement, & vous le laiſſerez dans une cheminée : au bout de peu de tems la pâte commencera à s'échauffer & finira par s'enflammer.

Le mélange ne manque jamais de prendre feu s'il eſt en aſſez grande quantité ; mais s'il y en a peu, la pâte ne fait que s'échauffer, & ſe fondre en différens endroits, il en ſort auſſi des vapeurs chaudes. Si la chaleur continue pendant un tems ſuffiſant, toute la maſſe ſe convertit en une ſubſtance uniforme : ſi on broye cette maſſe & qu'on la faſſe bouillir dans l'eau, elle donne de bon vitriol de fer. On voit évidemment, par cette expérience, que l'acide contenu naturellement dans le ſoufre, pénétre le fer & le diſſoud. Cette action, par conſéquent, peut-être la cauſe de l'effet que nous venons de décrire, ſurtout ſi on fait refléxion que le ſoufre conſiſte en une partie inflammable, auſſi bien qu'en une partie acide. Car il y a tout lieu de croire que c'eſt cette partie inflammable du ſoufre qui s'enflamme dans l'efferveſcence violente que produit l'union du fer avec l'acide du ſoufre.

Application de cette expérience.

Si l'on examine cette expérience avec ſoin, & qu'on en faſſe une juſte application ſelon la méthode ordinaire des Phyſiciens, elle nous apprendra la raiſon de pluſieurs phénomenes de la nature, tels que les volcans, les feux ſouterrains, les tremblemens de terre, les bains chauds, &c. On ſçait, par exemple, qu'on trouve une grande quantité de fer, de pierres & de ſoufre dans les entrailles de la terre, de

même que des marcaſſites qui ſont un composé de fer & de ſoufre. Il eſt donc aiſé de concevoir que ſi ces matiéres viennent à être humectées par l'eau (ce qui peut arriver par pluſieurs circonſtances) elles doivent s'échauffer, ſe raréfier, fermenter, faire exploſion & exhaler des vapeurs chaudes. Ces vapeurs feront effort pour ſe faire jour à travers certaines cavernes de la terre. Telle eſt probablement la cauſe des tremblemens de terre, ou des violentes ſécouſſes : ces ſécouſſes continuent juſqu'à ce que la force avec laquelle ces vapeurs, ſortent leur ait formé une iſſue, ou qu'elles ayent tranſpiré dans l'atmoſphére par le moyen de quelques fentes ou crevaſſes. Les vapeurs ſulphureuſes abondent certainement dans les entrailles de la terre, y fermentent & font effervеſcence avec les minéraux, de maniére à s'enflammer & à produire des éclairs ſoudains ou des exploſions. Si ces matiéres ſe trouvent reſſerrées dans les cavernes de la terre, elles les ébranlent, les briſent & les font ſauter en éclats : c'eſt par la même raiſon que les vapeurs chaudes produites par l'exploſion, & qui tranſpirent à travers les pores de la terre peuvent exciter des tempêtes & des ouragans violens, former dans la terre des ouvertures & des abîmes, ou même faire ſoulever la mer dans certains endroits. Quelquefois ces vapeurs ſulphureuſes s'élevent dans l'atmoſphére, y fermentent avec d'autres matiéres & prennent feu, ce qui produit les éclairs, les tonnerres, les aurores boréales, & les autres météores enflammés. Si tous ces effets ne ſont pas dûs aux cauſes que nous leur aſſignons, nous avons au moins pour nous un grand dégré de probabilité, & l'on en trouve le fondement dans la nature (*a*).

(*a*) Voyez *les propoſitions en forme de queſtions de Newton à la fin de ſon optique, & le Mémoire de M. Lémeri ſur ce ſujet dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.*



QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de produire des éclairs artificiels, par le mélange de l'huile de vitriol avec le fer.

Méthode pour produire des éclairs artificiels.

PRenez un récipient tronqué par le haut capable de contenir deux ou trois pintes : verſez-y trois onces d'huile de vitriol, & douze d'eau commune : échauffez enſuite un peu le mélange, & jettez-y à différentes répriſes deux onces, ou même davantage de limaille de fer bien pure, il s'excitera de l'ébullition ſur le champ, & il s'élevera des vapeurs blanches. Préſentez alors une bougie allumée à l'ouverture du récipient, la vapeur prendra feu auſſitôt & produira en même tems une brillante déflagration, ou des bluettes ſemblables à des éclairs ; en appliquant pluſieurs fois de la même maniére la bougie allumée à ce mélange, on en verra ſortir à chaque fois de ſemblables éclairs. Pendant ce tems-là, on remarque quelquefois que le récipient eſt rempli d'une flamme qui circule & va même juſqu'au fond de la liqueur ; d'autrefois la flamme ne fait que s'élever dans le col du récipient.

Précautions que cette expérience exige.

Cette expérience ne réuſſit point à moins que l'huile de vitriol ne ſoit étendue dans une aſſez grande quantité d'eau ; parce qu'elle rend ce menſtrue plus propre à diſſoudre le métal. Il faut auſſi échauffer un peu la liqueur afin d'accélerer la diſſolution, & que la vapeur puiſſe s'élever plus librement ; mais ſi la liqueur eſt trop chaude, la vapeur monte trop vîte, & lorſqu'on y applique la bougie allumée, elle ne prend feu que dans le col du récipient ſans faire aucune déflagration remarquable.

Raiſon Phyſique de ces effets.

Cette expérience paroît avoir une grande affinité avec la précédente, & dépendre à peu près des mêmes principes : en effet, l'huile de vitriol eſt un acide très-puiſſant, analogue à celui du ſoufre, & le fer contient par ſon eſſence une partie proprement ſulphureuſe ou inflammable. Il ſembleroit néanmoins que ce n'eſt pas ſeulement le ſoufre contenu

dans le fer ; mais quelques parties ſulphureuſes de l'huile de vitriol, qui contribuent auſſi aux effets que nous venons de décrire ; car lorſqu'on employe l'eſprit de nitre dans cette circonſtance, il ne produit point de fulmination, au lieu que les eſprits de ſel, de ſoufre & d'alun qui ſont ſulphureux, produiſent le même effet que l'huile de vitriol.

Cette expérience paroît être l'ouvrage du haſard : on aura probablement approché, ſans y penſer, une lumiére près de l'ouverture d'un récipient pendant qu'on y faiſoit diſſoudre du fer dans de l'huile de vitriol étendue dans beaucoup d'eau, pour faire le vitriol de fer ordinaire. En effet, ſi l'on fait bouillir, filtrer, évaporer & criſtalliſer enſuite ce qui reſte dans le récipient de notre expérience après que la déflagration eſt paſſée, on retirera du vitriol de fer parfait, ſemblable à celui que nous avons obſervé dans le mélange de la limaille de fer avec le ſoufre. Sa découverte, & ſes uſages.

Nous recommandons fort aux amateurs de la Chymie qui s'appliquent à cette ſcience, de tâcher de raſſembler & de condenſer même, s'il eſt poſſible, une certaine quantité de la vapeur ſulphureuſe, produite par le moyen de notre expérience ; car il eſt bon de remarquer ici que cette vapeur n'a pas l'odeur fétide du ſoufre ; mais approche un peu de celle de l'eſprit volatil & aërien qui donne la vertu à certaines eaux minérales (*a*).

(*a*) Voyez *les eaux minérales d'Hoffman.*



CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de produire du feu, & même de la flamme, par le mélange de deux liqueurs froides.

Mélange de l'huile de gerofle avec l'esprit de nitre.

PRenez deux gros d'esprit de nitre concentré & nouvellement distillé par l'huile de vitriol : mettez-les dans un pot de fayance net & sec, capable de contenir quatre onces de liqueur : exposez le pot sous une cheminée, & versez-y immédiatement & tout à la fois, un gros de bonne huile essentielle de gerofle. Vous entendrez aussitôt un grand bruit. Il s'excitera en même tems un mouvement violent, une forte ébullition & une flamme considérable. Lorsque cette flamme sera éteinte, vous trouverez au fond du pot une substance résineuse ou même une vraie résine (*a*).

Précautions que cette expérience exige.

Pour préserver du danger qui accompagne cette expérience, il faut 1°. l'exécuter sous une cheminée, afin que les vapeurs nuisibles puissent avoir une issue sans entrer dans le laboratoire : 2°. verser l'huile avec une phiole attachée au bout d'un long bâton, afin de prévénir les accidens qui pourroient arriver, si la matiére enflammée venoit à voler sur l'Artiste. Pour ce qui regarde le succès de l'opération, il faut 1°. que l'esprit de nitre soit fort & fait nouvellement : 2°. que le vaisseau dans lequel on fait le mélange soit large, afin que la matiére ait assez d'espace pour pouvoir se gonfler sans le casser : 3°. qu'on verse l'huile tout à la fois afin que le mélange se fasse plus promptement : enfin que le pot de fayance soit parfaitement sec, que l'huile ne soit point falsifiée, & que l'esprit de nitre soit très-concentré & très-nouveau.

(*a*) *Voyez* le Mémoire de M. Rouelle sur l'inflammation de l'huile de thérébentine par l'acide nitreux pursuivant le procédé de Borrichius, & sur l'inflammation de plusieurs huiles essentielles, & par expression avec le même acide, & conjointement avec l'acide vitriolique. Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1747.

Cette expérience n'eſt point reſtrainte à une certaine huile, ni à un acide en particulier. L'huile diſtillée eſſentielle de ſaſſafras, de gayac, de buis, de poivre, de canelle, ou même les huiles empyreumatiques de corne de cerf, de ſang, &c. ſont propres au même deſſein, ou en général, toute huile eſſentielle claire, épaiſſie avec du baume de ſoufre, &c. car il paroît qu'il eſt abſolument néceſſaire que l'huile ait quelque dégré d'épaiſſeur ou de ténacité pour faire exploſion avec l'eſprit de nitre. A l'égard des eſprits acides, l'huile de vitriol, & la plûpart des autres eſprits acides, pourvu qu'ils ſoient très-rectifiés, produiront de la flamme, ſi on les mêle avec les huiles aromatiques des Indes, qui ne ſoient pas falſifiées.

Etendue de cette expérience.

Cette expérience cauſe la plus grande ſurpriſe; rien n'eſt plus propre à en faire naître que de voir de la poudre à canon s'enflammer en verſant deſſus une liqueur froide; comme il arrive ſi l'on mêle de la poudre à canon avec de l'huile, car on l'enflamme de même qu'en verſant deſſus de l'eſprit de nitre. Mais il doit donc paroître fort étrange que le camphre qui eſt une ſubſtance très-inflammable ne s'enflamme pas, quand on l'ajoute à de l'huile, & qu'on la traite comme la poudre à canon. La raiſon de ce phénoméne vient, à ce que nous croyons, de ce que le camphre contient un acide, & que lorſqu'il eſt diſſout dans l'huile, il partage ou diminue un peu la force de l'eſprit de nitre qu'on y verſe enſuite. Par ce moyen le mouvement qui s'excite entre l'huile & l'eſprit de nitre, n'eſt pas aſſez conſidérable pour produire de la flamme; car il paroît que dans notre expérience, le feu & la flamme ſont produits par le mouvement violent qui s'excite entre un acide très-concentré, & une huile épaiſſe entiérement privée d'acide.

Son explication Phyſique.

Les effets que nous venons de décrire ne perdent rien de leur force, lorſque l'expérience s'exécute dans le vuide; en n'employant même qu'un demi-gros d'huile de ſemence de carry, & un gros d'eſprit de nitre, ce mélange produit un éclair ſemblable à celui de la poudre à canon qui s'enflamme, & fait ſauter le récipient d'une machine pneumatique de ſix pouces de large ſur huit pouces de haut (*a*). Cet effet eſt

Sa force dans le vuide.

(*a*) Voyez *les propoſitions en forme de queſtions de Newton à la fin de ſon optique.*

très-extraordinaire & differe abſolument de celui de la plûpart des autres corps enflammés qui détruiſent plutôt l'air, qu'ils ne le produiſent. Il faut donc qu'il y ait une grande quantité d'air dans ce mélange, ou quelque choſe d'une force égale produite par l'exploſion, pour balancer & même ſurpaſſer la preſſion extérieure : en effet, elle eſt dans ce cas d'un poids très-conſidérable. Il paroît même d'après notre expérience, que la force du mélange en exploſion eſt très-ſupérieure à celle de la poudre à canon, puiſque cette derniére ne fait point d'exploſion dans le vuide, & ne produit pas même un pareil effet avec le ſecours de l'air : en conſéquence, il ſeroit à propos d'examiner ſi l'on ne pourroit pas appliquer une force auſſi prodigieuſe à quelque objet utile. On pourroit même rendre ce mélange d'un prix médiocre, en employant quelques-unes des huiles empyreumatiques, groſſieres & peſantes, au lieu des huiles eſſentielles.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne la méthode de faire le phoſphore liquide avec l'urine.

Méthode pour faire un phoſphore liquide qui ſera ſans danger.

PRenez un demi-gros de camphre, & broyez-le dans un mortier de verre avec trois grains de phoſphore ſolide fait avec l'urine : ajoutez-y enſuite autant d'huile eſſentielle de gerofle, afin de mettre le tout ſous une forme fluide. On peut frotter avec ce mélange les vêtemens, les cheveux, & même la peau, ſans craindre de les brûler.

La Chymie n'a preſque rien fourni juſqu'à préſent de plus ſurprenant que le phoſphore ordinaire. L'étonnement de voir des caracteres tracés avec cette matiére devenir lumineux dans l'obſcurité, les tableaux & les hommes mêmes s'enflammer légerement, joint à un grand nombre d'autres expériences exécutées par le moyen du phoſphore, ont rendu pluſieurs perſonnes très-curieuſes de ſçavoir comment on le préparoit (*a*). Sa préparation paroît avoir été regardée juſqu'à

(*a*) Voyez *les Mémoires de M. Homberg, ſur ce ſujet.*

préſent,

présent, comme un secret qu'un petit nombre de personnes conservent avec soin, parce qu'il est fort avantageux. Le phosphore, en effet, se vend un prix très-considérable. En conséquence, nous croyons qu'il seroit fort utile pour la Chymie, de rendre cette matiére moins chere, & de tâcher de découvrir tous les usages auxquels on pourroit l'employer.

Dans cette vûe, nous donnerons ici une histoire abrégée de cette espéce de phosphore, appellé communément *le phosphore de Kunckell*, ou le phosphore d'urine. Il fut découvert par hasard : un nommé *Brand*, Chymiste d'Hambourg, peu connu, le trouva en cherchant la pierre philosophale qu'il croyoit fermement cachée dans l'urine. Il fit subir à cette derniere toutes les expériences possibles ; enfin, après une longue distillation, il trouva au fond de son récipient une matiére brillante, depuis appellée phosphore. Il montra cette matiére *à Kunckell* ; mais il lui cacha le procédé qu'il avoit employé. *Brand* mourut peu de tems après, & *Kunckell* se ressouvenant que *Brand* ne travailloit que sur l'urine, y travailla lui-même pendant l'espace de quatre ans. A la fin, il trouva ce qu'il cherchoit en 1679. *Kraft* a toujours passé pour l'inventeur du phosphore, parce qu'il est le premier qui en ait vendu publiquement ; mais il n'en distribuoit que pour *Kunckell*, & n'en sçavoit pas la préparation.

Comment on fait le phosphore solide.

La methode la plus sûre pour faire ce phosphore, est de faire évaporer une certaine quantité d'urine fraîche sur un feu doux, jusqu'à ce qu'on l'ait réduite à une substance noire & presque séche. Mêlez ensuite bien exactement deux livres de cette matiére avec quatre livres de sable fin, & mettez le mélange dans une forte rétorte de grès : versez alors une ou deux pintes d'eau bien claire dans un grand récipient à long col. Luttez ce col à la rétorte, & distillez à feu nud. Il faut avoir soin que la chaleur soit modérée pendant les deux premieres heures ; après quoi, il faut l'augmenter par dégrés jusqu'à la plus grande violence, & continuer ainsi pendant trois ou quatre heures consécutivement. Quand ce terme est expiré, il passe dans le récipient un peu de flegme & de sel volatil, beaucoup d'huile noire fétide, & enfin la matiére même du phosphore sous la forme de clous blancs : ces clous

s'attachent aux parois du récipient, comme une belle peau jaune, ou tombent au fond ſous la forme d'un ſable fin : quand cette opération eſt faite, il faut laiſſer éteindre le feu par dégrés, en ayant ſoin de ne pas ôter le récipient qu'il ne ſoit réfroidi, de crainte d'enflammer le phoſphore par l'admiſſion de l'air extérieur. Quand on veut raſſembler ces petits clous en un ſeul morceau, il faut les mettre dans un petit moule d'étain à lingot avec de l'eau, échauffer le lingot, afin que les grains ſe fondent enſemble, & ajouter de l'eau froide, juſqu'à ce que la matiére ſoit congelée en un bâton ſolide ſemblable à la cire ordinaire : enſuite on le coupe en petits morceaux propres à entrer dans le col d'une phiole. Il faut mettre de l'eau dans cette phiole pour préſerver le phoſphore du contact de l'air, & la boucher le plus exactement qu'il eſt poſſible; car ſi elle n'étoit pas bien bouchée le phoſphore ſe noirciroit à ſa ſurface, & perdroit à la fin toute ſa vertu.

Précautions que cette expérience exige.

Les précautions néceſſaires pour faire réuſſir ce procédé, ſont 1°. de faire évaporer l'urine tandis qu elle eſt encore récente : 2°. d'empêcher qu'elle ne bouille de crainte de perdre ſes parties les plus onctueuſes : 3°. de laiſſer enſuite fermenter la matiére à froid : 4°. de mêler le réſidu noir avec du ſable pour l'empêcher de ſe fondre : 5°. de ſe ſervir d'une rétorte de grès, parce que celles de terre ſont trop poreuſes, & laiſſent tranſuder le phoſphore, au lieu de le faire paſſer dans le récipient : 6°. d'avoir un récipient très-large, avec un col fort long, afin qu'il ne ſe fende pas en contractant une chaleur trop exceſſive qui feroit évaporer la vapeur blanche où le phoſphore réſide, ou empêcheroit ſa coagulation : 7°. de mettre de l'eau dans le récipient pour le conſerver froid, & éteindre le phoſphore à meſure qu'il tombe au fond. 8°. de faire un feu doux d'abord, afin de pouvoir conſerver la rétorte, & que la matiére noire ne ſe ſéche que par dégrés : autrement, elle ſe gonfleroit & paſſeroit dans le récipient en écume noire : enfin on a remarqué qu'il valoit mieux employer pour cette opération l'urine de ceux qui ne boivent que des liqueurs maltées, que celles des perſonnes qui font uſage du vin. Toutes ces circonſtances étant néceſſaires pour obtenir cette eſpéce de phoſphore avec avantage,

on ne doit point être surpris si tant d'Artistes tentent d'en faire sans succès.

On peut abréger considérablement cette opération, en faisant géler & concentrer de l'urine récente, & la faisant ensuite évaporer avec soin; après quoi on la fait digerer *per se* de la maniére que nous avons indiquée plus haut. Quand elle est parfaitement digérée, on met la matiére en grande quantité dans un pot de fer avec un chapiteau de terre, comme les Chymistes ont accoutumé de faire pour les esprits de corne de cerf, ou l'esprit & le sel d'urine. Quand on a obtenu par ce moyen tout le sel & l'huile, on retire le *caput mortuum*, & on le mêle avec deux fois autant d'alun : alors on met la matiére dans une rétorte de grès: on distille avec soin sur un fourneau de réverbere dans un très-grand récipient rempli d'eau. Ce récipient doit être adapté à des ballons pleins d'eau enfilés les uns dans les autres, de maniére que leurs extrémités inférieures puissent être plongées dans l'eau, comme lorsqu'on distille le mercure. L'on continue ainsi cette opération pendant huit ou dix heures. Nous ne connoissons point jusqu'à présent de meilleure méthode pour obtenir le phosphore avec avantage. Le Docteur *Wall* dit, que M. *Boyle* après avoir tenté inutilement de retirer de l'urine une plus grande quantité de phosphore qu'on n'en obtient ordinairement, le pria d'examiner si quelqu'autre substance ne pourroit pas en donner plus abondamment. *Wall* fit creuser dans un champ où les Vuidangeurs avoient coutume d'aller vuider leurs tombereaux : il en fit tirer de la matiére fécale séche, & il fut très-surpris d'y observer de petites particules de phosphore toutes formées. Il en porta aussitôt à M. *Boyle*. Ce dernier fit travailler en conséquence le Chymiste *Bilgar* sur cette matiére; mais il ne put obtenir que très-peu de phosphore, jusqu'à ce qu'il y eût ajouté une autre matiére dans la distillation : alors il retira du phosphore abondamment : il en vendit beaucoup à six guinées l'once, & après s'être fort enrichi, il quitta l'Angleterre (*a*). Nous croyons que la matiére qui fixe & augmente ainsi la quantité de

Méthode pour diminuer la longueur de cette opération.

(*a*) *Voyez* les Mémoires de M. Margraaf, sur le phosphore & le sel fusible de l'urine. *Mémoires de l'Académie de Berlin*, *année* 1746.

phoſphore doit être l'alun, parce qu'il eſt non-ſeulement préparé avec l'urine ; mais qu'il paroît fournir la même eſpéce d'acide que donne le phoſphore lorſqu'on le brûle (*a*). En effet, il paroît par l'analyſe de ce dernier, qu'il eſt compoſé d'un acide fort concentré & d'une matiére inflammable, exactement de la même maniére que le ſoufre ordinaire. On pourroit donc l'appeller proprement *ſoufre animal.* En effet, il y a tout lieu de croire qu'il brûleroit comme le ſoufre commun ſous une cloche de verre, & qu'il donneroit même des fleurs qui ſe convertiroient enſuite en une liqueur acide ſemblable à *l'huile de ſoufre par la cloche*, en attirant l'humidité de l'air, c'eſt ce qui mérite d'être examiné.

Ses autres uſages.

On s'eſt ſervi du phoſphore de cette maniére, & il a produit des changemens extraordinaires ſur les métaux, particuliérement pour les objets qui regardent la Phyſique. L'acide par lui-même, ſans le ſecours de la chaleur, eſt un menſtrue pour preſque tous les métaux ; mais quand cet acide pénétre dans les pores du métal par l'action de la flamme qui embraſe le phoſphore, il produit encore des effets beaucoup plus conſidérables, comme l'ont éprouvé ceux qui ſont inſtruits dans la plus ſublime Métallurgie ; c'eſt principalement dans la vûe d'engager les amateurs de la Chymie à faire de ces ſortes d'expériences, que nous donnons une Leçon auſſi étendue ſur cette matiére, afin d'en faciliter la méthode & de diminuer la dépenſe de la préparation de ce phoſphore. C'eſt en effet de toutes les eſpéces qui ſont connues juſqu'ici, celle qui paroît la plus utile.

On déguiſe ſouvent l'eſpéce de phoſphore dont nous venons de donner la préparation, de maniére à le faire paroître ſous différentes formes. Quelquefois il eſt ſolide, d'autrefois liquide, tantôt comme un onguent, & tantôt comme du mercure coulant. Il y en a encore pluſieurs autres eſpéces ; mais nous ne parlerons que de deux qui ont été découvertes par M. Homberg ; la premiére eſt celle qu'on appelle ordinairement phoſphore noir. On prépare communément ce phoſphore avec de l'alun & de la fleur de froment (*b*). On prend

(*a*) Voyez *les Tranſactions Philoſophiques.*

(*b*) Ce phoſphore, ou plutôt pyrophore de M. Homberg, eſt d'une nature abſolument différente de celle du phoſphore d'urine.

quatre ou cinq parties d'alun pour une de fleur de froment. On les fait calciner ensemble jusqu'à ce qu'elles forment une masse brune, ou même noirâtre; ensuite on réduit cette masse en poudre, on la met dans une phiole qu'on bouche légérement avec un cornet de papier, & on l'expose à la chaleur d'un bain de sable. On l'entretient dans un dégré de chaleur d'ignition pendant quelque tems; après quoi on l'éloigne du feu, on la laisse réfroidir par dégrés, & l'on bouche ensuite la phiole le plus exactement qu'il est possible. En exposant cette poudre à l'air libre, ou en en mettant quelques grains sur du papier, ou sur quelqu'autre substance, elle prend feu aussitôt, & paroît comme un charbon embrasé; il faut que cette poudre soit faite nouvellement pour produire un tel effet. Car si les rayons du soleil, ou l'humidité de l'air y pénétrent par dégrés, ils altérent & même détruisent sa vertu; en conséquence, il faut la garder dans un lieu sec & obscur. Il est à propos de remarquer qu'on peut faire cette espéce de phosphore avec presque toutes les substances végétales ou animales, au lieu de fleur de froment; mais qu'on n'y peut substituer aucun autre sel pour tenir lieu d'alun.

Espéce de phosphore fait avec le sel ammoniac & la chaux.

M. Homberg a découvert encore une autre espéce de phosphore. Elle se fait avec une partie de sel ammoniac, & deux parties de chaux éteinte à l'air. Lorsque les deux matiéres sont bien mêlées ensemble, on en remplit un creuset, & on le place dans un petit fourneau de fusion; aussitôt que le creuset commence à rougir le mélange se fond : il faut le remuer pour lors avec une verge de fer pour empêcher qu'il ne se gonfle trop, & ne se répande par-dessus le creuset. Quand la matiére est entiérement en fusion, il faut la verser dans un mortier d'airain : lorsqu'elle est réfroidie, elle paroît d'une couleur grise & presque comme si elle étoit vitrifiée. Quand elle est en cet état, si on en frappe quelques corps durs, tout l'atmosphére de l'endroit qui a été frappé paroît tout en feu; mais comme cette matiére est très-fragile, il seroit peut-être à propos pour perfectionner encore davantage cette expérience, de tremper de petites barres de fer ou de cuivre dans le creuset, tandis que la matiére est en fusion : par ce moyen, les barres seroient

émaillées, pour ainsi dire, avec la matiére même du phosphore. On pourroit encore s'en servir plus commodément pour frapper différens corps, & répéter plusieurs fois l'expérience que nous venons de citer, avant que la matiére fût retirée du creuset. Il faudroit aussi avoir soin de conserver ces barres dans un lieu sec pour empêcher le phosphore de tomber en *deliquium* par l'humidité de l'air.

Que la découverte du phosphore est dûe au hasard.

La découverte de ces deux phosphores est l'ouvrage du hasard; on trouva le premier en cherchant à retirer une huile limpide de la matiére fécale qu'on se flattoit qui fixeroit le mercure; & le second, en voulant calciner du sel ammoniac avec de la chaux, de maniére à le rendre aussi fusible que la cire: on parvint à ce dernier; mais on ne fut pas aussi heureux pour l'autre.

Expériences faites avec le phosphore d'urine.

On n'a fait jusqu'ici aucun usage considérable de ces deux phosphores; mais on se sert du phosphore d'urine pour faire plusieurs expériences curieuses; nous en citerons ici quelques-unes.

1°. La lumiére de ce phosphore paroît plus éclatante dans le vuide qu'à l'air libre.

2°. On a observé que dans les tems chauds, il dardoit des traits de lumiére à travers l'eau dans laquelle il est contenu: ce phénoméne lui donne une analogie parfaite avec des éclairs qui dardent des traits enflammés sans s'étendre, en passant à travers les nuages aqueux & les vapeurs qui les environnent.

3°. Ces traits de lumiére n'allument ni ne brûlent ordinairement aucune matiére combustible; ils ressemblent encore en cela à l'espéce d'éclair qui ne cause aucun dommage; mais lorsque ce phosphore est condensé, il brûle violemment tout ce qui l'environne, & même avec un feu si pénétrant, qu'il dissout les métaux & les met en fusion. A cet égard, il approche davantage de l'espéce d'éclair qui produit des effets si terribles.

4°. Si on regarde un morceau de ce phosphore au microscope, on remarquera que ses parties intérieures sont dans une ébullition constante.

5°. Si on en met une petite portion dans une ceuillere d'argent, & qu'on la tienne sur le feu, elle éclate & donne

une flamme brillante. Quand la flamme s'eſt éteinte, elle laiſſe une tache rouge dans la cueillere d'un goût acide & corroſif : ſi on délaye dans l'eau cette eſpéce de réſidu, le mélange fait effervescence avec l'huile de tartre *per deliquium*.

6°. Si on en broye un petit morceau dans un mortier de verre avec vingt fois autant de nitre, il ne s'enflamme point ; mais il darde ſeulement des rayons de lumiére à travers les molécules du nitre. Si on le broye de la même maniére avec de la limaille de fer réduite en poudre, il produit auſſitôt une flamme brillante.

7°. Quoique ce phoſphore paroiſſe être une eſpéce de ſoufre, cependant il ne ſe diſſout pas dans l'eſprit de vin le plus rectifié : il lui communique ſeulement quelques parties ſulphureuſes ; mais ſi l'on verſe de cet eſprit ſulphuré dans l'eau à l'obſcurité, il donne un foible dégré de lumiére.

8°. On peut changer conſidérablement la nature de ce phoſphore en le laiſſant long-tems digerer dans l'alkool ; car il ſe transforme pour lors en une eſpéce d'huile blanche & tranſparente, qui ne ſe coagule jamais ſans un extrême dégré de froid, & ne produit point du tout de lumiére. Quand on verſe deſſus de nouvel eſprit de vin, cette eſpéce d'huile ne s'y unit point & ne s'y diſſout pas comme les autres huiles.

9°. Si on ſépare ce phoſphore de l'eſprit de vin dans lequel on l'a fait digérer, & qu'on le lave bien enſuite dans l'eau commune, il recouvre par dégrés ſa premiére conſiſtance, & ſe coagule en une matiére tranſparente plus blanche qu'elle n'étoit auparavant cette opération ; mais il ne donne pas tant de lumiére, il ne récouvre pas non plus ſa vertu primitive de briller dans l'obſcurité, ni ſa couleur jaune.

10°. L'eſprit de vin qu'on a ſéparé du phoſphore devient jaunâtre, & exhale une forte odeur de phoſphore, quoiqu'il ne brille point, ſi ce n'eſt quand on le verſe dans l'eau.

11°. Quand on mêle ce phoſphore avec une grande quantité d'onguent, de même qu'avec du camphre & de l'huile de gerofle, il les rend brillans, & l'on peut s'en frotter les mains & le viſage. Par ce moyen, on peut ſe rendre lumineux dans l'obſcurité ſans crainte de ſe brûler.

12°. Si on met tremper un morceau de linge, ou de

papier dans l'eſprit de vin par un bout, & qu'on écraſe un petit morceau de phoſphore ſur l'autre qui n'a point trempé dans l'eſprit de vin, le phoſphore enflamme ce dernier ſans contact immédiat : il n'en ſeroit pas de même ſi l'on trempoit auparavant le linge, ou le papier dans l'huile de thérébentine, ou qu'on écraſât le morceau de phoſphore ſur le bout qui a trempé dans l'eſprit de vin : le phoſphore ne brûleroit que quand l'eſprit de vin ſeroit entiérement évaporé, quoiqu'un peu difficilement & avec lenteur.

Il y a pluſieurs autres expériences ſingulières de l'eſpéce que nous venons de décrire, qu'on peut exécuter avec le phoſphore. Cette ſubſtance eſt à la Chymie ce que la pierre d'aimant eſt à la Phyſique : ſes effets ſont preſque auſſi biſares & auſſi difficiles à expliquer, faute de connoître les propriétés ſecretes des corps de la nature.

Axiomes & Régles.

1°. NOus avons appris par les expériences précédentes, que la poudre à canon & les Arts qui en dépendent, peuvent être perfectionnés, & qu'il ſeroit même poſſible de découvrir des ſubſtances plus efficaces & plus deſtructives que celles qu'on connoît juſqu'ici, ſi l'on en avoit beſoin (*a*).

2°. Dans cette vûe on peut faire uſage particuliérement de l'air comprimé, d'un mélange de ſoufre & de limaille de fer en grande quantité, de la poudre fulminante & de l'or fulminant, du ſel de tartre, de l'union de certaines huiles de peu de valeur avec les eſprits acides ; par ce moyen, on produira des effets très-violens & très-deſtructifs (*b*).

3°. On peut imiter & même expliquer les phénoménes de la nature, tels que les tremblemens de terre, le tonnerrre, les éclairs, les volcans, les aurores boréales, la chaleur des eaux thermales, &c. par les opérations de Chymie ; particuliérement par les mélanges & par le pouvoir de l'exploſion (*c*).

(*a*) Voy. *les expériences* 1. 2. & 3.

(*b*) Voyez *les expér.* 1. 2. 3. & 5.

(*c*) Voyez *les expériences* 3. 4. 5. & 6.

2°. Dans

4°. On peut produire du feu, & même de la flamme par le ſimple mélange de différens corps propres à cet effet, pourvu que ce mélange ſoit fait dans une juſte proportion, & que les huiles ſoient entiérement dégagées de leurs parties acides. Pour lors en y verſant ſubitement des eſprits acides très-concentrés, ils produiront auſſitôt du feu & de la flamme (*a*).

5°. On produit des réſines par la même voie, ou par une union intime des eſprits acides avec des huiles eſſentielles (*b*).

6°. On peut faire des exploſions très-violentes dans le vuide, auſſi bien qu'à l'air libre (*c*).

7°. On peut ſe ſervir du phoſphore d'urine pour produire pluſieurs effets extraordinaires, particuliérement pour introduire des changemens ſinguliers dans les corps métalliques (*d*).

8°. La plûpart des découvertes des exploſions Chymiques & des phoſphores ſont dûes au haſard : on peut en attendre de très-grands effets en entreprenant ſur ces objets une ſuite d'expériences conduites avec autant d'adreſſe que de prudence, & en cherchant à découvrir la cauſe & les principes de ces phénoménes (*e*).

9°. On peut faire du phoſphore d'urine, & même en grande quantité, avec très-peu de dépenſe, de maniére à pouvoir en fournir dans les circonſtances pour perfectionner la Chymie & la Métallurgie (*f*).

10°. Il y a pluſieurs propriétés cachées dans les corps qui nous ſont inconnues, faute de ſçavoir quelles ſont les expériences propres à nous les faire découvrir, & à les mettre au jour (*g*).

(*a*) Voyez *la* 5. *expérience.*

(*b*) *Ibid.*

(*c*) *Ibid.*

(*d*) Voyez *la* 6. *expérience.*

(*e*) Voyez *les expériences* 1. 2. 3. 4. 5. *&* 6.

(*f*) Voyez *la* 6. *expérience.*

(*g*) Voyez *les expériences* 1, 2. 3. 4. 5. *&* 6.



VINGTIÉME LEÇON,

CONTENANT

Les moyens d'appliquer la Chymie à l'utilité & à la perfection de la Physique, des Arts, du Commerce, & aux besoins ordinaires de la vie.

Objet de cette Leçon.

L'OBJET de cette Leçon est d'indiquer quelques moyens particuliers pour étendre & appliquer la Chymie à la Physique, aux Arts, au Commerce & aux Manufactures, & contribuer par cette voye à les perfectionner : cet objet à la vérité a été le but général que nous nous sommes proposé dans tout le cours de nos Leçons, mais nous avons pensé qu'il étoit à propos d'en donner une en particulier sur cette matiére: en conséquence, nous diviserons la Chymie dans ses différentes branches, & nous montrerons qu'il n'y en a aucune qui ne puisse être perfectionnée.

Nous donnerons une suite d'expériences qui tendront toutes à cette fin, & nous indiquerons un petit nombre de régles pour les appliquer à propos & les étendre encore davantage, s'il est possible.

Division de la Chymie.

On peut diviser en général la Chymie avec utilité en Chymie Physique, thécnique, commerçante & œconomique.

En Chymie Physique.

Par Chymie Physique, nous entendons la pratique de la Chymie en petit, telle que nous l'avons donnée dans le cours de nos Leçons. C'est par cette voie qu'on peut découvrir les causes des effets Physiques, & faire de nouvelles découvertes dans la nature.

Thécnique.

Par Chymie thécnique, nous entendons l'application de la Chymie Physique pour l'utilité immédiate d'un Art en particulier, de maniére à inventer, former, proteger, exciter, ou perfectionner cet Art en grand.

Par Chymie commerçante, nous entendons l'application de la Chymie Physique & théchnique, à l'établissement, au soutien & à l'avancement de quelques branches de trafic ou de commerce en particulier. Commerçante.

Par Chymie œconomique, nous entendons l'application de la Chymie Physique, thécnique & commerçante, à l'utilité & aux besoins ordinaires de la vie. Et œconomique.

La Chymie Physique consiste en trois parties, l'*invention*, le *raisonnement*, & l'*expérience*; on peut donc la définir comme un exercice particulier des facultés de l'esprit eû égard au raisonnement & à l'invention : ces opérations de l'esprit conduisent nécessairement à faire des expériences qui menent à la découverte des causes Physiques : les résultats de ces expériences forment des axiomes; ces axiomes sont regardés avec raison comme des phénoménes qui servent à nous faire découvrir des régles de pratique propres à produire des effets utiles. La Chymie Physique, est donc non-seulement la clef de toutes les autres parties de la Chymie; mais elle nous apprend encore les causes de plusieurs phénoménes naturels, comme en particulier, des tremblemens de terre, des volcans, de la végétation, de l'accroissement des minéraux, &c. Quelles sont les différences parties qui composent la Chymie Physique.

Cette branche de la Chymie explique aussi les formes générales, & les qualités des corps, d'où dépendent leurs propriétés & leurs effets, tels que la volatilité, la fixité, la fluidité & la compatibilité, les couleurs, les goûts, les odeurs, les effervescences, les fermentations, la dissolution, la précipitation, la congélation, l'extraction, & autres choses semblables. Son emploi.

C'est à cette partie de la Chymie qu'appartient pareillement l'avantage de trouver des inventions nouvelles, & d'en faire l'épreuve de maniére à découvrir leur validité, ou leur insuffisance. Ainsi lorsqu'on forme un projet pour une nouvelle branche de commerce, ou une nouvelle méthode pour en perfectionner une ancienne avant que de tenter de la mettre en pratique en grand, il faut d'abord faire les essais ou les expériences en petit, pour sçavoir si elle peut réussir. Alors, si le succès répond à l'idée qu'on en a, on ne peut trop encourager ceux qui ont fait une telle découverte dans

un Art nouveau, ou qui ont dessein d'en perfectionner un déja connu, en faisant une juste application des moyens qui peuvent y conduire.

Exemple par rapport aux mines.

Pour avoir un exemple de cette méthode, il ne faut que réflechir sur l'emploi général des *essayeurs*. Ils commencent par examiner en petit quelle est la portion de métal contenue dans une certaine quantité donnée. Quand cet essai est fait, ils sont en état de diriger les ouvriers dans le travail en grand. On peut appliquer ainsi la Chymie Physique à toutes les autres branches de la Chymie soit thécnique, soit commerçante, soit œconomique.

Qu'on peut perfectionner cette branche de la Chymie par le moyen d'un laboratoire portatif.

Avant que de parvenir à perfectionner cette branche de la Chymie, il y a plusieurs inconvéniens auxquels il faut obvier; le travail, le tems, & la dépense nécessaires pour se procurer les fourneaux convenables, les vaisseaux, les instrumens & les sujets propres à l'exercice prompt & commode de cet Art, ont été jusqu'ici de grands obstacles à son avancement. En conséquence, nous avons tâché de rassembler tout ce qui compose un laboratoire Physique sous une forme convenable & portative, accompagné de toutes les commodités que la nature du travail pourra exiger (*a*).

Nous avons tâché aussi d'éviter dans notre définition de la Chymie (*b*) l'erreur commune de confiner cet Art au seul usage du feu, & à la juste application de cet élément. Nous nous flattons d'avoir prouvé (*c*) qu'il étoit à propos d'employer aussi les autres élémens, l'air, la terre & l'eau, auxquels on peut encore ajoûter le froid, & les différentes espéces de mouvement: en effet, si on se rappelle que la Chymie est l'Art d'analyser & de récomposer les corps par le moyen de tous les agens, & de tous les instrumens qu'on peut se procurer, on ne sera point surpris qu'on fasse des tentatives pour introduire une maniére d'opérer dans cet Art sans le secours du feu, ou sans fourneau.

Particuliérement par le moyen du froid.

Si on faisoit même une juste estimation, & qu'on considerât le véritable but & l'étendue de la Chymie, on verroit que la plus grande partie & la plus curieuse de cet Art dépend plus

(*a*) Voyez *l'essai pour introduire dans l'Art de la Chymie un laboratoire portatif.*

(*b*) Voyez *la* 1. *Leçon, au commencement.*

(*c*) Voyez *les Leçons* 1. 2. 3. *&* 4.

des agens que nous venons de citer, que de l'usage direct du feu. Toute la fermentation, par exemple, & la putréfaction qui sont deux opérations très-étendues, tant dans la nature que dans l'Art, s'exécutent sans le secours du feu & des fourneaux. D'ailleurs, l'action ou l'efficacité instrumentale de l'air, de l'eau & de la terre, peuvent eû égard aux opérations de Chymie, être opposées à l'action du feu, parce que ce dernier a toujours un antagoniste plus direct que les autres, ou plutôt corrélatif qui est le froid. En effet, l'efficacité de ce dernier en Chymie est si considérable, qu'elle sépare les parties les plus aqueuses & les moins utiles des corps d'avec les plus spiritueuses & les plus essentielles, comme nous le voyons dans la concentration des vins, des vinaigres, & des autres liqueurs spiritueuses & salines par la gélée (*a*).

Qu'on peut perfectionner la Chymie en rassemblant en un seul corps d'ouvrage les expériences & la pratique des Artistes habiles.

Il manque d'ailleurs à l'avancement & à la perfection de la Chymie Physique, une collection complette de toutes les expériences qui sont connues jusqu'ici & qu'on a mises en pratique, afin de connoître quel est l'état présent de la Chymie Physique, & jusqu'où cet Art a été porté. Cette collection même ne formeroit peut-être pas un très-gros volume; car les expériences originales des Auteurs qui ont écrit sur cette matiére, sont en petit nombre, en comparaison de celles qu'on a rassemblées d'après les Compilateurs & les Copistes; mais on ne sçauroit trouver dans des Livres la partie la plus utile d'un tel ouvrage, & l'on ne peut parvenir à en composer un bon dans ce genre, qu'en ayant soin de recueillir, & d'examiner les pratiques journalieres des Artistes & des Ouvriers, tels que les Rafineurs, les Essayeurs, les Fondeurs, les Teinturiers, les Rafineurs de sucre, les Faiseurs de savon, &c. Jusqu'à ce que les secrets & les procédés de ces Arts fassent partie de la Chymie Physique, il lui manquera toujours plusieurs connoissances indispensablement nécessaires à son avancement & à sa perfection.

Liste des découvertes qu'il seroit utile qu'on fît en Chymie.

Le dernier objet dont nous avons maintenant à parler, & qui manque essentiellement à l'exercice, & à l'avancement de la Chymie Physique, est une liste des découvertes qu'il seroit à desirer qu'on fît dans cette science pour procurer

(*a*) Voyez *le dernier des trois essais sur la Physique artificielle*, & *sur la Chymie universelle publiés en l'année* 1731.

aux Arts & au Commerce les moyens les plus prompts, & les plus faciles pour les ſoutenir & les perfectionner. Cette liſte contiendroit beaucoup de problêmes qu'il ſeroit très-utile à la Chymie Phyſique de réſoudre.

Diviſion de la Chymie thécnique.

Pour nous conformer à l'uſage, & rendre l'intelligence de la Chymie thécnique plus facile, nous la diviſerons en quatre parties eû égard au rapport qu'elle a avec les trois régnes, l'animal, le végétal, le minéral, & une eſpéce de régne mixte composé des trois autres, ou de deux ſeulement. Dans le régne animal, l'Art de préparer la colle de poiſſon, & la colle forte, celui de la tannerie, de la teinture de l'ivoire, de la laine, de la ſoie, &c. dans le régne végétal, l'art de travailler les bois de charpente, ou les moyens de les conſerver ſains, & de les préſerver des injures de l'air, de l'eau, &c. L'Art d'extraire la réſine, la poix, l'huile de thérébentine, de faire le charbon, la potaſſe, &c. L'Art de la braſſerie & de la fermentation des vins, des vinaigres, &c. L'Art de faire le ſucre, & de le rafiner: l'Art de faire le ſavon, &c. Dans le régne minéral l'Art de faire le ſel, la couperoſe, le vitriol, le borax, la potterie, celui de travailler les métaux, la fonderie, l'Art des Forgerons, &c. & enfin dans le mélange de ces Arts, ſont l'Art de faire le papier, l'encre, le vernis, la porcelaine, les glaces, le fard, l'Art de la Pharmacie, des feux d'artifices, &c. Tous ces Arts ſont proprement Chymiques, & ſont compris dans la Chymie téhcnique.

Comment on peut la perfectionner.

Il ſeroit aiſé de donner un catalogue d'un grand nombre d'Arts inconnus juſqu'ici, ou de nouvelles branches de commerce, dont on retireroit probablement de grands avantages, & qu'on pourroit établir aiſément en Angleterre. Nous deſirerions, par exemple, qu'on introduiſît l'uſage de faire des arracks & des eaux-de-vie. Nos arbres pourroient nous en fournir abondamment en leur faiſant des ſaignées, & en nous ſervant des fruits d'été. Nous n'en exceptons pas non plus les vins, ni même les grapes de raiſin, parce que nous avons une excellente méthode pour perfectionner les vins foibles, en y ajoutant du ſucre rafiné & ſans odeur dans le tems de la fermentation (*a*).

(*a*) Voyez *la Leçon ſur ce ſujet.*

Nous avons tâché de montrer dans les Leçons précédentes qu'il étoit possible de perfectionner plusieurs branches de notre commerce, particuliérement la brasserie, la distillation, l'Art de faire le savon, la Pharmacie, la Minéralogie, la Métallurgie, &c. A l'égard des nouvelles branches de commerce, telles que le rafinage & plusieurs commodités de la vie, on peut se les procurer avec autant d'avantage en Angleterre qu'ailleurs. Parmi ces Arts on peut compter la purification du borax, du camphre, du tartre, de la manne grasse, &c. de même que la méthode de faire le salpêtre, de retirer le soufre des substances qui en contiennent, de faire le vitriol bleu, la porcelaine, les pierres artificielles, & plusieurs autres choses de prix & d'usage.

L'objet le plus important qui manque à l'avancement des Arts, c'est une société d'un certain nombre de personnes instruites qui pussent se joindre ensemble pour concourir à porter ces Arts à leur dernier point de perfection. Les bornes des connoissances assignées à un ou deux particuliers ne sont pas suffisantes, & n'ont point de proportion avec ce qu'il faudroit sçavoir pour la conduite d'un aussi grand ouvrage. Il n'est même peut-être pas dans la nature qu'un seul homme puisse rassembler le nombre de connoissances nécessaires pour un pareil dessein. Les Arts & les sciences doivent principalement recevoir leur accroissement des connoissances Physiques, c'est-à-dire, des connoissances tirées de la nature même des choses. Or on ne peut les acquérir qu'en étudiant les différentes substances de la nature, en observant leurs propriétés, en mêlant plusieurs de ces substances les unes avec les autres, & les séparant ensuite. Ce procédé général doit être conduit avec prudence & sagacité par la voie des expériences. C'est une affaire de jugement où le hasard ne doit entrer pour rien, mais qui doit être formé d'après certains principes, ou certaines analogies de connoissances. Nous voyons, par exemple, dans la vie ordinaire, & dans la pratique des différentes branches de commerce, que ceux qui y ont été élevés ont acquis une sagacité, ou une habitude de juger sainement chacun dans leur partie, qu'on ne rencontre point dans ceux qui ne s'en sont point occupés depuis leur enfance. On peut donc appeller les qualités né-

ceſſaires pour le deſſein que nous expoſons, l'habitude Phyſique ou Chymique de juger des choſes qui ont rapport aux Arts & au commerce, habitude que l'on ne peut acquérir que par des expériences convenables, ou en s'occupant pendant long-tems de ces matiéres.

Pour parvenir à cet effet, il ſeroit à propos de former une ſociété de gens inſtruits dans le genre dont nous venons de parler, de leur donner des régles d'après leſquelles ils travailleroient chacun dans leur genre, & rangeroient par écrit toutes leurs expériences avec ſoin, pour en former enſuite des tables. On tireroit de ces tables des axiomes & des régles, tandis que d'autres prépoſés pour cet emploi, conſtateroient les réſultats les plus utiles pour l'avancement des Arts, du commerce, &c. Par ce moyen on formeroit du tout un corps d'expériences conſtantes & uniformes, & il y a lieu de croire que dans l'eſpace d'un petit nombre d'années les Arts & les Sciences acquerroient un beaucoup plus grand dégré de perfection.

Diviſion de la Chymie commerçante.

La Chymie commerçante conſiſte en trois parties, 1°. l'exercice en grand de tous les Arts Chymiques de maniére à fournir, non-ſeulement ſon propre pays, des choſes néceſſaires à la vie, mais à en avoir en magaſins pour l'exportation & la conſommation dans les pays étrangers : 2°. les différentes méthodes de préparer, condenſer, conſerver & rendre propres au tranſport, les ſubſtances naturelles & artificielles, & 3°. les moyens de fournir les voyageurs de l'appareil Chymique néceſſaire pour étendre, aider & perfectionner le commerce dans les différens pays du monde.

Comment on peut la perfectionner.

Si nous avions des connoiſſances plus étendues ſur la Chymie commerçante, elles nous ſerviroient de guide pour étendre & perfectionner les Arts en Angleterre. Nous trouverions par ce moyen le ſecret de vendre dans les ports étrangers à plus bas prix que les autres nations, pourvu que les droits, & les déchets fuſſent en notre faveur. On conçoit aiſément, par exemple, qu'on peut faire en Angleterre de l'eſprit de malt plus parfait, & à meilleur marché qu'en Hollande, qu'on peut faire auſſi des vins, des vinaigres, des eaux-de-vie & des arracks, ſoit ici, ſoit dans nos Colonies, auſſi bons, & peut-être moins chers, que dans les pays où on les

fait

fait ordinairement, & d'où on nous les envoie : qu'on pourroit préparer en Angleterre, le blanc de plomb, le verd-de-gris, le ſel ammoniac, la potaſſe, le ſavon en pain, &c. auſſi bien & à auſſi bas prix qu'en aucune autre partie de l'Europe.

La Chymie commerçante nous apprend auſſi à réduire les choſes d'uſage à leur plus petit volume, pour en rendre l'exportation plus facile : elle nous donne les moyens de les préſerver des injures du tems, de la mer, & des autres accidens. C'eſt par cette méthode qu'on exporte les métaux au lieu de leurs mines ; le ſucre, au lieu du ſuc, ou du rob des cannes de ſucre ; du ſel, au lieu de l'eau de mer ; des eſprits rectifiés, au lieu des eſprits inflammables foibles ; de la potaſſe, au lieu des bois de rebut : c'eſt ainſi que par le moyen de la Chymie thécnique, & de la Chymie commerçante, réunies enſemble, on peut fournir différens pays de plomb, d'étain, de fer, d'argent, d'huile, de ſuif, de cuirs tannés, de poix, de réſine, de ſoufre, de cire, de vins, d'eaux-de-vie, de ſels, de ſucre, de ſirops, de papier, &c. qui font la plus grande partie du commerce. Le but de la Chymie commerçante, eſt donc de découvrir les moyens de réduire toutes ces différentes ſubſtances à leur plus petit volume. Ainſi, au lieu d'emporter pluſieurs tonnes de bois étrangers propres à la teinture, on peut en extraire la partie colorante, & la réduire à un petit nombre de livres. En rendant cette pratique plus générale (ce qui ſeroit très-poſſible) on perfectionneroit le commerce, & on diminueroit la dépenſe des Teinturiers.

Un autre avantage qu'on peut retirer encore de la Chymie commerçante, eſt de fournir les vaiſſeaux marchands des choſes néceſſaires aux longs voyages : pour cet effet, il ne s'agit que d'avoir une caiſſe Chymique, & un fourneau portatif avec ſon appareil de flux réduit en poudre pour l'eſſai des mines, une preſſe à vis pour les huiles, & un alembic pour examiner les ſucs fermentés des végétaux. Elle nous enſeigne auſſi certaines régles pour découvrir les ſophiſtications qu'on met en pratique pour les vins, les eaux-de-vie, les vinaigres, les arracks, le ſable d'or, l'or en barre ou en lingot, les pierres précieuſes factices, &c. de même que les

moyens d'essayer la potasse, l'ambre gris, le musc, & toutes les drogues en général, de maniére à perfectionner cette partie de la Chymie. Il y auroit même peu de chose à augmenter à cette méthode pour en rendre l'usage général, si on commençoit par perfectionner la Chymie Physique & téhcnique.

Division de la Chymie œconomique.

Dans la division que nous avons faite de la Chymie, nous y avons compris la Chymie œconomique; c'est une branche d'une grande utilité & d'une grande étendue: elle est même capable de perfectionner toutes les autres. Nous la diviserons conformément aux divers usages auxquels on peut l'employer dans les besoins ordinaires de la vie, & qu'on peut mettre en pratique dans les différens laboratoires, tels que les brasseries, les magasins, les cuisines, les laiteries, les lavoirs & les celliers. C'est ainsi que par le moyen de la Chymie œconomique, nous sommes instruits de la méthode la plus sûre pour se procurer, & pour brasser le malt, pour faire des sirops, du sucre, ou extraire d'autres sucs des végétaux. Le même Art nous apprend aussi à perfectionner & à conserver la levure de bierre, ou les lies de vin, pour les mettre ensuite au four ou les brasser, & imiter par ce moyen, les vins naturels des crûs étrangers. La Chymie œconomique nous enseigne encore à nous procurer les eaux simples & composées des végétaux dans leur plus grand dégré de perfection, & à faire différentes sortes d'eau-de-vie, ou d'eaux cordiales, même avec les lies grossiéres, les sédimens, ou les marcs de nos vins, ou de nos tonneaux de petites bierres. Nous apprenons par le même Art, la méthode de conserver les fruits dans le sucre, & plusieurs autres productions végétales en forme de confitures, &c. L'Art de faire la cuisine peut aussi se perfectionner par les mêmes moyens, ainsi que tout ce qui regarde les laiteries, & les lavoirs, en adoucissant les eaux qui sont trop dures, &c. mais pour montrer toute l'étendue de ce projet, & pour le perfectionner encore, s'il est possible, il faudroit en faire un traité particulier sur les différens titres de la brasserie, des magasins, de la cuisine, de la laiterie, des lavoirs & des celliers (*a*).

(*a*) Voyez *le premier des trois essais sur la Chymie artificielle, ou la Chymie universelle, publiés en* 1731.

D'après les vûes que nous venons d'indiquer, nous allons donner les moyens de faire les expériences qui peuvent tendre à les remplir. La premiére, nous montrera qu'on peut faire du sel ammoniac avec autant d'avantage en Angleterre que dans le levant. La seconde, nous enseignera la méthode de faire du vernis avec de l'ambre jaune dans le dessein de perfectionner l'Art des vernis du Jappon, les embaumemens, &c. La troisiéme, celle de faire des glaces très-dures & très-compactes pour perfectionner cet Art, celui d'émailler & de faire des pierres précieuses artificielles. La quatriéme, celle de préparer des reliefs pour orner les glaces figurées, & en former des miroirs. La cinquiéme, apprendra les moyens de composer une colle aussi curieuse qu'utile ; & la sixiéme & derniere, nous enseignera la méthode de donner au cuivre une belle couleur d'or, & un grand dégré de ductilité. Elle nous donnera en même-tems, les moyens de faire des recherches sur les différens procédés qu'on peut employer pour opérer d'autres changemens utiles dans les métaux.

Sujet des expériences.

PREMIÉRE EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de faire le sel ammoniac en Angleterre avec avantage.

PRenez quatre onces du sel volatil ordinaire d'os de bœuf, saturez-le avec de l'esprit de sel très-rectifié ; faites évaporer ensuite l'humidité superflue, il vous restera un gâteau de vrai sel ammoniac.

Préparation du sel ammoniac.

Cette expérience regarde la Chymie Physique, aussi bien que la Chymie thécnique, & prouve non-seulement, que les différentes odeurs dépendent de la structure méchanique, ou du tissu des diverses parties des corps ; mais nous apprend aussi une méthode peu couteuse (*a*) pour faire du sel ammo-

Usage qu'on peut faire de cette expérience.

(*a*) On peut douter avec grande raison de ce qu'avance ici l'Auteur. Le sel ammoniac, tel qu'il propose de le faire, seroit beaucoup plus cher que celui qui nous vient du Levant.

niac dans tous les pays du monde, aussi bien que dans le levant.

Dans la Chymie Physique ou dans la doctrine des odeurs.

Le sel volatil employé dans notre expérience, a une odeur très-vive & très-piquante, de même que l'esprit de sel, quoique dans un moindre dégré; cependant en mêlant ensemble ces deux sels, ils détruisent réciproquement leur odeur, & le gâteau de sel ammoniac reste inodore. La raison de ce phénomene est que ces deux liqueurs odorantes par elles-mêmes, perdent de leur volatilité par le mélange, de façon que leurs parties les plus déliées ne peuvent plus s'élever si promptement & venir frapper les nerfs olfactifs d'où dépend l'odorat; mais si on broye un peu de sel ammoniac dans un mortier avec une égale quantité d'autre sel inodore, mais plus fixe, tel que le sel de tartre, ce dernier s'unit avec l'acide du sel marin, & laisse le sel volatil en liberté qui s'éleve aussitôt, & vient frapper l'odorat aussi vivement qu'auparavant. Ce procédé nous fait voir qu'on peut produire & détruire tour à tour les odeurs méchaniquement. La même opération est confirmée par plusieurs autres exemples tirés de la Chymie Physique & tient également au goût.

Régles pour perfectionner les parfums.

On peut établir d'après les observations précédentes, quelques régles pour perfectionner les odeurs & les parfums, ou pour les recouvrer quand ils sont diminués ou presque détruits. Les Parfumeurs, par exemple, sçavent par expérience, que le sucre broyé avec le musc ou l'ambre gris, ouvre les pores de ces parfums, & qu'il exalte davantage l'odeur de ces substances, dans les eaux, dans les poudres, &c. ou autres choses semblables qu'ils en parfument. Le sucre opére ce changement, principalement en attenuant, en resolvant, & en subtilisant les parties visqueuses de ces odeurs, de maniére qu'elles se meuvent plus aisément, & frappent l'odorat avec plus de vivacité qu'auparavant; quand ces parfums, ou quelques autres du même genre, ont presque totalement perdu leur odeur naturelle, on peut la leur faire recouvrer par l'addition convenable d'un peu de sel volatil animal: comme celui de corne de cerf. Cette remarque nous apprend pourquoi on suspend quelquefois dans les privés les parfums qui ont perdu leur odeur pour les leur faire recouvrer, parce que ces endroits abondent en sels volatils qui s'exhalent

continuellement de l'urine & des matiéres corrompues, tant animales que végétales qui sont pour lors dans un état de putréfaction.

Autre Méthode pour obtenir du sel ammoniac.

On peut obtenir aussi du sel ammoniac en Angleterre, en faisant sublimer un mélange de suye de bois, d'urine, & de sel marin, de la même maniére qu'on le fait dans le Levant; mais la méthode que nous avons donnée plus haut paroît plus facile, & peut même être moins couteuse, parce qu'il est très-aisé d'avoir abondamment le sel volatil dont on a besoin pour ce procédé par le moyen du sel qu'on retire des cornes, du sang, des morceaux de rebut des boucheries, des végétaux putréfiés, &c. & qu'on peut faire de l'esprit de sel avec peu de dépenses dans un fourneau propre à ce dessein.

Etendue de cette expérience.

L'expérience dont nous venons de parler, peut encore être plus utile en nous donnant les moyens de se procurer les autres corps salins, aussi bien que le sel ammoniac. Il paroît en effet, qu'on pourroit préparer par le moyen de l'Art, plusieurs sels artificiels par l'union de leurs parties constituantes, comme nous venons de le prouver dans le procédé du sel ammoniac. On pourroit tenter, par exemple, de faire du vitriol bleu, en faisant bouillir du cuivre au lieu de fer, dans la dissolution crue des pyrites avec laquelle on fait le vitriol verd ordinaire. Si même on suivoit cette idée dans toute son étendue, peut-être nous conduiroit-elle à la découverte de plusieurs Arts nouveaux, & de différentes branches de commerce.



DEUXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne la méthode de faire un vernis d'ambre jaune.

Dissolution de l'ambre.

PRenez quatre onces d'ambre jaune, mettez-les dans un creuset, & faites-les fondre précisément au juste dégré de chaleur qui convient à cette substance, c'est-à-dire à très-petit feu. Quand la matiére sera en fusion, versez-la sur une plaque de fer. Lorsqu'elle sera réfroidie, vous réduirez l'ambre en poudre, & vous y ajoûterez deux onces d'huile séche, (c'est-à-dire, d'huile de sémence de lin préparée ou épaissie par un peu de litharge avec laquelle on l'aura fait bouillir) & une pinte d'huile de thérébentine. Faites fondre ensuite le tout ensemble & vous aurez du vernis.

Usage de cette expérience.

Cette méthode de faire le vernis d'ambre a été regardée jusqu'à présent comme un secret, dont un très-petit nombre de personnes étoient instruites : cependant, il mérite qu'on le rende public, parce que ce procédé peut nous diriger dans la conduite des moyens propres à perfectionner l'Art des vernis, & particuliérement celui du Japon, ou dans la maniére de dissoudre l'ambre d'où dépend la perfection de plusieurs Arts, tels en particulier que l'Art des embaumemens. On perfectionneroit beaucoup en effet, ce dernier, si l'on pouvoit parvenir à conserver le corps humain dans une espéce d'enveloppe transparente d'ambre, comme nous voyons les mouches, les araignées, les sauterelles, &c. qu'on conserve de cette maniére dans la plus grande perfection.

Par approximation.

Pour parvenir à ce but, du moins par approximation, on a substitué utilement à l'ambre, une belle résine cuite jusqu'à la consistance de colophone, où sous la forme d'une substance transparente & compacte, quoique fragile, on fait dissoudre cette résine à une chaleur douce, & l'on y trempe ensuite à plusieurs reprises successivement les corps de quelques insectes. Par ce moyen, ils sont revêtus de colophone. Cette substance en effet ressemble en quelque façon à l'ambre; il faut

ſeulement avoir ſoin de la préſerver du contact de la pouſſiére ſi l'on veut lui conſerver ſa tranſparence.

Si l'on pouvoit diſſoudre l'ambre ſans diminuer ſa tranſparence, ou en former une maſſe conſidérable, en uniſſant par le moyen de la fuſion, pluſieurs morceaux enſemble, ce procédé tendroit non-ſeulement à perfectionner l'Art des embaumemens, mais parviendroit à rendre l'ambre une matiére d'uſage dans pluſieurs circonſtances, au lieu de bois, de marbre, de glace, d'argent, d'or & d'autres métaux; car alors on pourroit en faire aiſément différentes eſpéces de vaiſſeaux & d'inſtrumens. Uſages de l'ambre diſſout.

Notre expérience pouſſe encore plus loin la découverte, & nous apprend que l'ambre contient une certaine partie viſqueuſe, aqueuſe, ou mucilagineuſe. En conſéquence, il exige ordinairement qu'on le faſſe évaporer à un très-grand dégré de chaleur avant que de pouvoir ſe diſſoudre aiſément dans l'huile avec laquelle il forme enſuite une ſubſtance d'une nature compoſée de celle d'une huile, d'une gomme & d'une réſine. L'huile etherée de thérébentine ne la diſſoudroit même pas à moins quelle ne fût épaiſſie, & qu'on ne l'eût rendue propre à ce deſſein par le moyen d'une huile ſéche. Il paroît donc évidemment d'après ces obſervations que l'ambre n'eſt pas ſeulement réſineux, mais auſſi mucilagineux; ainſi lorſqu'on voudra tenter de fondre enſemble de petits morceaux d'ambre pour en former une ſeule maſſe, on fera bien de conſidérer cette ſubſtance comme une réſine mucilagineuſe, & par conſéquent, propre à ſe diſſoudre 1°. dans une huile épaiſſie par une évaporation préalable de ſes parties aqueuſes, ou par la deſtruction de ſa portion la plus mucilagineuſe: 2°. qu'il eſt poſſible de la diſſoudre en la faiſant bouillir dans une leſſive de ſel de tartre ou de chaux vive, ou dans quelqu'autre ſubſtance plus âcre & plus alkaline encore, & 3°. que le digeſteur paroît très-propre à diſſoudre cette ſubſtance réſineuſe & mucilagineuſe par le moyen d'une huile par expreſſion qu'on ajoute à l'ambre qu'on a d'abord réduit en poudre ſubtile. On empêche enſuite l'une & l'autre de brûler par l'interpoſition de l'eau. Nous recommandons ſurtout dans cette opération une digeſtion lente & modérée, plutôt qu'un très-grand dégré de chaleur. L'expérience que Quels moyens on pourroit tenter utilement pour parvenir à le diſſoudre.

nous venons de donner, indique donc trois différentes méthodes pour diſſoudre l'ambre ſans détruire conſidérablement ſa texture, ou du moins nous met en état de pouvoir lui rendre ſa premiere forme, & d'en réfaire une eſpéce d'ambre par une opération très-facile.

TROISIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode de faire une eſpéce de glace plus compacte & plus dure que les glaces ordinaires.

Glace faite avec le borax.

PRenez quatre onces de borax, & une once de beau ſable blanc réduit en poudre, faites fondre le tout enſemble dans un grand creuſet bien bouché : mettez-le dans un fourneau à vent, & entretenez-y un feu très-violent pendant une demi-heure; enſuite ôtez le creuſet, & quand il ſera réfroidi caſſez-le : vous trouverez au fond une glace dure exempte de toute impureté, & capable de couper le verre ordinaire, preſque auſſi bien que le diamant. (*a*).

Uſage qu'on peut faire de cette expérience.

Cette expérience appliquée diverſement & avec juſteſſe ſelon les différens uſages auxquels on peut l'employer, peut ſervir à perfectionner l'Art de faire les glaces, les émaux & les pierres précieuſes artificielles : elle nous apprend auſſi une méthode prompte pour faire les glaces ſans être obligé d'employer de ſel fixe qu'on a regardé juſqu'à préſent comme une matiére eſſentielle dans les glaces : il eſt à propos de remarquer

(*a*) J'ai répété l'expérience de l'Auteur en me ſervant des proportions qu'il indique ; j'ai tenu la matiére en fuſion à un feu très-violent pendant plus de deux heures. Après avoir laiſſé réfroidir le creuſet, j'ai trouvé un verre de borax tendre & friable : vers le fond on voyoit un verre criſtallin ; mais imparfait, peu tranſparent & peu uni. La quantité du borax dans ce procédé eſt de beaucoup trop grande pour fournir une glace telle que l'annonce l'Auteur : ce ſel qui ſe fond ſi aiſément & qui eſt beaucoup plus leger que le ſable, s'éleve à la ſurface & ſe vitrifie avant que le ſable puiſſe entrer en fuſion : il faut conſulter ſur les véritables proportions & le dégré de feu néceſſaire pour faire un criſtal dur & parfait. La *Lithogeognoſie de M. Pott*, chap. 4. tom. 1. & la Verrerie de Kunkel.

quer que le borax eſt un ſel neutre, qui par la chaleur du feu ne ſe convertit pas en une ſubſtance alkaline ; mais ſe vitrifie auſſitôt de lui-même & ſans addition ; il ſeroit à deſirer qu'on pût ſubſtituer quelqu'autre ſubſtance à la place du ſable, particuliérement les cailloux calcinés, le criſtal de roche réduit en poudre, &c. Cet objet meriteroit ſans doute, qu'on fit pluſieurs expériences afin de découvrir les moyens de faire des glaces qui approchaſſent en quelque façon de la dureté du diamant.

Si on pouvoit parvenir à teindre, ſelon la méthode ordinaire, par le moyen des chaux métalliques préparées, une glace pure & tranſparente du dégré de dureté dont nous venons de parler, il paroîtroit que les pierres précieuſes artificielles auroient atteint leur plus haut dégré de perfection. En effet, les couleurs qu'on introduit dans le verre par cette méthode, ne cédent en rien, & ſont peut-être même ſupérieures aux couleurs naturelles des ſaphirs, des éméraudes, des rubis, &c. Il paroît donc qu'il ne manque rien à la perfection de cet Art que la découverte d'un genre de verre criſtallin, denſe & dur, qui puiſſe prendre le poli du diamant, & qui ne ſoit point ſujet à ſe rayer.

Etendue de cette expérience.

Si l'on veut donner à notre glace, le dégré de dureté néceſſaire, nous croyons qu'il eſt à propos de la laiſſer plus long-tems expoſée à la chaleur du feu, parce qu'on a éprouvé conſtamment que cet agent augmentoit la force & la denſité des glaces. On a même obſervé qu'en tenant le verre ordinaire dans un état de fuſion conſtant pendant l'eſpace d'un mois, ou de ſix ſemaines, il acquéroit un dégré de dureté ſemblable à celui de la pierre: une partie du ſel fixe paſſant au travers du creuſet, laiſſe conſéquemment la glace moins chargée de ce ſel ; elle devient par ce moyen, d'une nature qui approche de la dureté du caillou ou du ſable employé dans ſa préparation.

Si l'on trouvoit d'après notre procédé, que l'uſage du borax fût très-avantageux, il ſeroit à propos de faire des recherches ſur ſon hiſtoire naturelle & Chymique dont on eſt peu inſtruit juſqu'à préſent, peut-être même ne ſeroit-il pas impoſſible de trouver cette ſubſtance utile dans quelque partie de l'Europe, ou de l'imiter par le moyen de l'Art, & de

découvrir de meilleures méthodes pour le rafiner que celles qu'on a employées jusqu'ici.

La facilité qu'a ce sel de se convertir en verre, le petit dégré de chaleur qu'il faut employer, & le peu de tems nécessaire pour ce dessein, seroient capables d'enrichir la Chymie, & plus particuliérement encore l'histoire de la verrerie, si l'on s'occupoit de cet objet avec soin : au moins nous avons lieu de croire que l'expérience que nous venons de donner peut s'appliquer & se diversifier, de maniére à devenir très-utile à l'avancement & à la perfection de plusieurs Arts.

QUATRIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne une méthode d'étamer une glace sphérique ou autrement figurée, & en former un miroir.

Amalgame pour argenter.

PRenez une demi-once de plomb bien pur, faites-la fondre dans une ceuillere de fer avec une égale quantité d'étaim purifié. Ajoutez-y alors une demi-once de bismuth, & écumez le tout avec soin : éloignez aussitôt la ceuillere du feu, & versez-y avant que le mélange soit réfroidi, cinq onces de mercure purifié, & remuez bien le tout ensemble; après quoi vous mettrez cet amalgame fluide dans un verre net.

Comment on applique cet amalgame.

Quand on veut employer cet amalgame pour argenter, ou pour étamer, il faut d'abord le passer à travers un morceau de chamois; ensuite on en verse doucement quelques onces dans la glace qu'on a intention d'étamer. Il faut surtout avoir soin de verser ce mélange par un entonnoir de papier qui aille presque jusqu'au fond de la glace pour empêcher qu'il ne s'écarte sur les côtés; alors on incline adroitement la glace tour à tour de chaque côté, afin de tâcher de faire prendre l'amalgame : après quoi, on laisse la glace en repos pendant quelques heures, & on répete la même opération, jusqu'à ce que la masse fluide soit étendue également, & fixée sur toute la surface interne de la glace. On

s'en assure aisément en la regardant en face du jour : alors on décante l'amalgame superflu, & l'on polit la glace à la partie extérieure avec de la potée, de la craye, ou du tripoli dont on enduit un morceau de drap ou de toile : par ce moyen, l'opération est complette ; c'est de cette maniére que se font ces glaces sphériques & brillantes qui paroissent comme des vases remplis de mercure. On en suspend quelquefois de cette espéce dans les salles basses près du plafond pour attirer les insectes pendant l'été & les écarter par ce moyen des fenêtres & des autres endroits de la chambre où ils pourroient incommoder.

Cette opération a un avantage considérable sur toutes les autres, non-seulement parce qu'elle peut s'exécuter à froid ; mais parce qu'elle n'est pas accompagnée du danger des vapeurs empoisonnées de l'arsenic, ou des autres matiéres nuisibles qu'on emploie ordinairement en pareil cas. On pourroit peut-être même l'appliquer aux autres glaces & aux autres miroirs, & les étamer par ce procédé. Cette observation mériteroit, sans doute, qu'on l'examinât avec soin.

Avantage de cette opération.

CINQUIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enseigne une méthode pour faire une colle aussi curieuse qu'utile.

PRenez une once de colle de poisson battue ou réduite en très-petits morceaux : mettez-la dans une pinte d'eau-de-vie sur un feu doux ; elle s'y dissolvera par dégrés : passez alors la dissolution à travers une mousseline fine, & vous obtiendrez une colle qu'il faut avoir soin de conserver dans un vase de verre bien bouché.

Colle faite avec de la colle de poisson.

Cette colle se dissout parfaitement bien à une chaleur douce ; elle est claire, transparente & presque limpide. Quand on l'emploie aux mêmes usages que la colle ordinaire, elle sert à joindre ensemble des piéces de bois plus fortement que les parties mêmes du bois ne peuvent l'être entre elles : cette jonction est si forte que les piéces qu'on a réunies par

Ses usages.

ce moyen, romproient plutôt dans toute autre partie que dans celle qui eſt ainſi collée. Il eſt à propos de remarquer auſſi qu'en mêlant de cette colle avec de la ſciure ou de la pouſſiére de bois, & en en formant une eſpéce de boule, cette boule ſera ſolide & élaſtique, de maniére à pouvoir s'en ſervir comme d'une boule ordinaire ſans quelle ſe rompe. Nous laiſſons à d'autres à examiner par des expériences ſuivies & faites avec ſoin, ſi l'on ne pourroit pas employer cette colle dans les ouvrages en reliefs qu'on fait quelquefois ſur les boiſeries. Comme on fait cette colle avec de l'eau-de-vie, on peut la garder long-tems ſans craindre qu'elle ſe corrompe, & par conſéquent ſous une forme propre à empêcher que la colle de poiſſon ne ſe diſſolve promptement quand on s'en ſert pour coller les vins, ou pour d'autres uſages.

Etendue de cette expérience.

On peut encore ſe ſervir très-utilement de la colle dont nous venons de parler pour enlever les impreſſions des coins, ou des médailles. En effet, on a éprouvé qu'en verſant un peu de cette colle diſſoute ſur une guinée (pourvu que toute la ſurface de la piéce ſoit entiérement couverte) & en laiſſant cette colle l'eſpace d'un jour ou deux ſans y toucher juſqu'à ce quelle ſoit parfaitement ſéche, elle deviendra dure & tranſparente comme un morceau de verre de Moſcovie avec l'impreſſion d'une belle guinée, en creux d'un côté, & en relief de l'autre.

Comment on peut la perfectionner.

Cette colle ſéchée au point de former une ſubſtance compacte, dure & tranſparente ne ſe gâte pas aiſément, & ne peut perdre de ſes qualités que par l'humidité aqueuſe qui la diſſout promptement. Auſſi n'eſt-elle pas propre à être employée dans les ouvrages qui ſont expoſés aux injures de l'air; mais ſi l'on a beſoin d'une colle propre à cet uſage, il faut prendre de la colle ordinaire diſſoute dans de l'huile de lin.

Que l'hiſtoire naturelle de la colle ſeroit utile à la Chymie.

L'hiſtoire naturelle & expérimentale de la colle, ſeroit d'une grande utilité à la Chymie, & pourroit tendre à la perfectionner: en effet, ſi on parvenoit à convertir toutes les ſubſtances animales & végétales, ou au moins à les réſoudre en colle ou en gelée, on acquerroit ſans doute une connoiſſance très-utile ſur la nature de la viſcoſité, de la moiſiſ-

ſure, &c. & cette connoiſſance répandroit une lumiére conſidérable ſur la Phyſique & ſur la Médécine : elle nous conduiroit auſſi à la découverte des effets de la nature & de la progreſſion, de la végétation, de la fermentation, & de la putréfaction. Pour faire ces recherches avec méthode, il faudroit par exemple, commencer ces expériences ſur la ſubſtance viſqueuſe du blanc d'œuf, ou de la ſéroſité du ſang dans leur état naturel, & obſerver avec attention, combien les dégrés modérés de chaud ou de froid altérent leur ténacité. On pourroit pourſuivre enſuite cet examen en paſſant aux matiéres mucilagineuſes des limaces, du frai de grenouille, du poiſſon & autres animaux dans l'état d'embrion, des végétaux, &c. & aller ainſi par dégrés juſqu'au régne minéral. Ces expériences ſont d'autant plus aiſées à faire qu'on peut les exécuter dans toute leur étendue & avec utilité ſans avoir beſoin d'un appareil Chymique. On découvriroit par ce moyen la meilleure méthode de préparer les cimens, les glus, les colles, les gelées, &c. pour les différens uſages méchaniques, & les autres beſoins ordinaires de la vie.

SIXIÉME EXPÉRIENCE,

Qui enſeigne une méthode pour rendre le cuivre plus ductile qu'il ne l'eſt par ſa nature, & lui communiquer une belle couleur d'or.

Procédé pour donner au cuivre quelque reſſemblance avec l'or.

FAites un amalgame d'une partie de cuivre pur, & de trois parties de mercure purifié; faites-le bouillir dans de l'eau de riviére pendant deux heures : ſéparez enſuite le mercure du cuivre en le diſtillant, & cohobez-le une ou deux fois; après quoi, vous ferez fondre le cuivre qui ſera reſté dans la rétorte, & vous aurez non-ſeulement du *cuivre couleur d'or*; mais plus ductile que le cuivre ordinaire. Cette expérience ne fut pas portée dans le cours de Chymie à ſon dernier point de perfection, à cauſe de la difficulté d'amalgamer le cuivre. Voici la maniére dont nous nous y primes; nous fimes diſſoudre dans l'eau-forte autant de cuivre que

ce menſtrue en pût prendre : enſuite nous étendîmes la diſſolution dans dix ou douze fois ſon poids d'eau bien claire. Alors nous mîmes des lames de fer dans cette diſſolution, & le cuivre ſe précipita en poudre fine. Nous édulcorames cette poudre dans pluſieurs eaux pour en ſéparer les ſels adhérens; après quoi, nous la fîmes ſécher. Quand elle fut ſéche on la fit broyer dans un mortier de pierre avec un égal poids de mercure, mais l'amalgame ne ſe fit point. On a toujours regardé l'amalgame du cuivre par le moyen de la chaleur, comme une opération fort difficile. Il y a même quelques Chymiſtes qui la regardent comme impoſſible; en effet, il n'eſt pas aiſé d'y réuſſir par cette méthode, parce que le cuivre exige pour reſter en fuſion un dégré de chaleur qui fait exhaler le mercure, & cependant ce dernier ne ſçauroit s'unir promptement avec le cuivre ſans ce même dégré de chaleur. Mais par la nouvelle méthode que nous venons d'indiquer, on peut faire cet amalgame ſans avoir recours au feu. Pour cet effet, on réduit d'abord le cuivre en une poudre extrêmement fine, ce qui remplit le but de la fuſion, & nous conduit naturellement à examiner ſi la trituration dans quelques autres cas ne pourroit pas être ſubſtituée à la fuſion, même avec avantage.

Ses uſages. Cette nouvelle expérience de M. Homberg, nous enſeigne une méthode pour donner au cuivre quelque reſſemblance avec l'or, & pour le rendre propre à faire des montres, des pommes de cannes, des tabatieres, & autres bijoux ou inſtrumens qu'on peut dorer enſuite dans la plus grande perfection. Il eſt à propos de remarquer que dans cette opération le mercure perd un huitiéme de ſon poids.

Etendue de cette expérience. L'expérience dont nous venons de parler, ne doit être regardée que comme une indication capable de donner des idées ſur les changemens utiles qu'on peut faire ſur les métaux communs. En effet, elle peut ſervir à nous donner les moyens d'en introduire en quelque façon une nouvelle eſpéce. Il y a quelques Chymiſtes qui ont le ſecret d'adoucir & de blanchir le cuivre au point de l'employer dans pluſieurs occaſions à la place de l'argent. On peut ſans beaucoup de peine blanchir le plomb, & le rendre plus compact. Par ce moyen, on peut s'en ſervir utilement pour différens objets.

Si des Chymiſtes inſtruits ſur la nature des métaux & des minéraux, & ſur les effets de leurs vapeurs reſpectives vouloient ſuivre ces recherches avec ſoin, il y a tout lieu de préſumer qu'on pourroit faire pluſieurs découvertes utiles dans ce genre.

Avec un peu d'arſénic préparé, ou fixé, on blanchit ſur le champ un morceau de cuivre en totalité : il eſt vrai que cette opération le rend fragile, & le réduit preſque en pouſſiére, mais il y a un autre ſecret pour le blanchir qui ne lui ôte rien de ſa ductilité. Preuve.

Si l'on examinoit ces objets avec attention, & qu'on fit en conſéquence un travail ſuivi ſur cette matiére, les découvertes qu'on pourroit faire dans ce genre, nous conduiroient à la ſublime Métallurgie. C'eſt une partie de la Chymie qui n'a été cultivée juſqu'à préſent en aucune maniére autant quelle mérite de l'être, quoiqu'elle ſoit cependant très-capable de perfectionner les Arts méchaniques déja connus, & d'en faire même éclore de nouveaux. Qu'il ſeroit à ſouhaiter qu'on ſuivît ces recherches avec application.

Pour rendre cet ouvrage plus complet, nous allons donner un petit nombre de régles pour conduire les expériences Chymiques qu'on peut faire ſur les Arts, afin de perfectionner les différentes branches de Chymie dont nous avons parlé plus haut. Régles pour perfectionner la Chymie & les Arts.

La premiére régle doit être d'obſerver avec autant de célérité que d'exactitude, les procédés dont la nature ſe ſert pour la production de toutes les différentes matiéres & de toutes les ſubſtances que nous voulons tâcher d'imiter. La nature en effet, comme un Chymiſte Expert emploie les mêmes agens que nous, pour parvenir à ſon but, ſçavoir, le feu, l'eau, l'air, & la terre, comme nous l'avons prouvé dans nos Leçons ſur les élémens. Premiére régle.

Pour rendre cette régle plus ſenſible, par un exemple, nous dirons que tout paroît prouver qu'il y a un acide, ou une liqueur ſaline contenue naturellement dans les entrailles de la terre, & que cet acide s'uniſſant avec les différentes eſpéces de matiéres terreſtres, fait l'office de menſtrue, change leur nature, ou du moins les fait paroître ſous diverſes formes : le ſoufre commun, l'alun, le vitriol naturel, &c. paroiſſent en effet lui devoir leur origine. Explication.

Autre preuve. Par une recherche exacte, & par une sérieuse attention on remarque que lorsque cet acide général vient à dissoudre certaine terre bitumineuse, il forme du soufre; que lorsque c'est une terre calcaire, il forme de l'alun, & que lorsque c'est du fer, ou du cuivre, il en résulte du vitriol, &c. Ainsi lorsqu'on employera la même espéce d'acide général (ce qu'on peut se procurer aisément en brûlant du soufre sous une cloche de verre de la même maniére que la nature paroît l'employer, on pourra de même par le moyen de l'Art produire du soufre, de l'alun & du vitriol en tout tems & en tous lieux : s'il étoit possible de découvrir universellement les procédés & les agens dont la nature se sert pour la production de ses effets, nous acquérrions des régles certaines pour parvenir à les imiter.

Seconde régle. Notre seconde régle est de tâcher d'acquérir l'habitude, de changer, de diversifier, d'étendre & de perfectionner une expérience, jusqu'à ce qu'elle se termine par quelque découverte certaine propre à éclairer l'esprit, ou à servir aux usages de la vie. Lorsqu'une expérience bien combinée en elle-même sera faite avec soin & qu'on en formera des résultats exacts, elle se terminera toujours par l'un des deux objets dont nous venons de parler.

Preuve. Les expériences qui ne réussissent pas ne sont pas moins instructives que celles qui réussissent, & l'on doit les examiner avec beaucoup d'attention. L'esprit dans tous les cas doit gouverner les mains de l'Artiste, & conduire ce dernier, de maniére qu'il puisse prêter une attention continuelle pour étudier les causes qui ont fait manquer une opération, avec autant d'exactitude que celles qui l'ont fait réussir. On peut acquérir cette espéce de sagacité par l'usage, & la tourner au profit de l'invention & des découvertes.

Troisiéme régle. Notre troisiéme régle est de former un plan pour que les expériences puissent se suivre par ordre, dans la vûe de faire quelque recherche particuliére, utile aux besoins ordinaires de la vie ; il faut aussi que l'Artiste suive sur cet objet son génie & son caractere, afin qu'il puisse travailler avec autant d'ardeur que de constance.

Preuve. S'il arrivoit, par exemple, qu'un Artiste, ou un Amateur ne pût pas se servir du feu, & des fourneaux, soit parce qu'ils l'incommoderoient

l'incommoderoient, ſoit parce qu'il n'auroit pas de lieu propre à cet uſage, il peut toujours travailler à perfectionner la Chymie & les Arts, & exécuter pluſieurs opérations utiles ſans beaucoup d'appareil & de dépenſe, & même ſans les inſtrumens qu'on emploie ordinairement dans cet Art. On peut faire ces opérations dans ſon cabinet, auſſi bien que dans un laboratoire. Ceux qui veulent travailler de cette maniére, peuvent faire une ſuite d'expériences ſur tout ce qui regarde la fermentation, la concentration des liqueurs par la gelée, & la continuation de l'hiſtoire de la nature du froid & de ſes effets commencée par M. Boyle. Nous leur recommandons auſſi d'extraire avec ſoin les huiles eſſentielles les plus ſubtiles des végétaux, de faire les infuſions les plus fortes & les plus chargées d'eſprits, les teintures & les elixirs; d'examiner avec ſoin le pouvoir diſſolvant de l'eau à l'égard des ſels, de même que celui de l'eſprit de vin par rapport aux différentes huiles & aux réſines, & d'en faire des tables rangées par ordre ſelon leur pouvoir reſpectif; de déterminer la force de tous les menſtrues connus, à froid; de tâcher d'en découvrir de nouveaux, & particuliérement un diſſolvant pour la pierre. On peut ſuivre toutes ces recherches Chymiques, & pluſieurs autres dans toute leur étendue, ſans le ſecours du feu & des fourneaux. Si même on a l'eſprit plus porté à la ſpéculation qu'à la pratique, on peut encore contribuer beaucoup à l'avancement de la Chymie, en formant des claſſes & en rangeant en tables les expériences connues, & montrer par ce moyen, non-ſeulement ce qu'elles produiſent, mais juſqu'où elles peuvent conduire; en quoi elles manquent, & comment on peut les perfectionner. D'autres Chymiſtes peuvent s'employer utilement à extraire des expériences déja connues, tous les réſultats qui peuvent être d'uſage dans la vie; d'autres enfin peuvent d'après un examen exact des différentes expériences, en tirer des inſtructions nouvelles, & des régles de pratique pour produire d'une maniére sûre & conſtante des effets beaucoup plus avantageux que ceux qu'on a lieu d'en attendre ordinairement.

Axiomes & Régles.

1°. LA Leçon précédente, nous apprend que la Chymie est un Art d'un usage très-étendu; & que non-seulement la Physique, mais le commerce & les besoins ordinaires de la vie en dépendent beaucoup, & peuvent être aussi perfectionnés par elle (*a*).

2°. Le peu de cas qu'on fait généralement de la Chymie, vient du peu de connoissance de son véritable objet, de son étendue, de son utilité, & de ce qu'on l'applique souvent mal-à-propos à des choses imaginaires.

3°. On peut appliquer avec avantage une grande partie de la Chymie à perfectionner & faire même des découvertes dans ce genre pour l'utilité des Arts, sans faire un usage direct du feu, des fourneaux & de l'appareil ordinaire (*b*).

4°. Il reste encore à faire des découvertes sans nombre en Chymie, & à perfectionner celles qui sont déja faites: on peut effectuer ce dernier objet d'une maniére directe. Si on pouvoit y parvenir, on augmenteroit considérablement l'étendue de la Physique, on enrichiroit différens Arts, & on en introduiroit de nouveaux (*c*).

5°. On peut obtenir, par exemple, du sel ammoniac, un vernis d'ambre, une espéce de glace plus dure & plus compacte que les glaces ordinaires, une colle excellente, & une nouvelle espéce de métal pour l'avancement & la perfection de la Pharmacie, de la teinture, de la porcelaine, des embaumemens, l'Art de faire les glaces, les pierres précieuses artificielles, les ornemens en relief qu'on fait sur les glaces, avec la matiére même qui forme les glaces, la colle pour la charpente, pour la sculpture en bois, pour prendre les empreintes de la monnoye

(*a*) Voyez *toute la Leçon.*
(*b*) Voyez *les expériences* 2. 4. & 5.
(*c*) Voyez *toute la Leçon.*

& des pierres gravées, l'horlogerie & autres uſages méchaniques.

6°. Les régles pour perfectionner la Chymie & les Arts qui en dépendent, exigent 1°. une obſervation exacte des moyens que la nature employe dans ſes productions : 2°. le talent propre aux expériences, & 3°. de ſuivre dans ces recherches ſon goût, & ſon génie particulier.

CONCLUSION.

LE cours de nos Leçons étant terminé, nous penſons qu'il eſt à propos de nous arrêter un moment pour réfléchir ſur les objets que nous avons parcourus.

Il nous paroît que nous avons marché dans une route nouvelle trop peu fréquentée juſqu'ici par les Philoſophes, les Chymiſtes & les Commerçans. Notre but a été de tâcher de perfectionner les Arts utiles, par le moyen d'une Chymie plus Philoſophique que celle qu'on ſuit ordinairement, & d'indiquer en même-tems la méthode la plus ſûre de ſe conduire dans les recherches, de maniére qu'elles puiſſent ſe terminer à des découvertes avantageuſes. N'ayant pour but que cet objet, nous avons évité à deſſein les expériences les plus curieuſes dont la Chymie poſſede un grand nombre ; pour nous renfermer totalement dans celles que nous avons jugées les plus utiles en elles-mêmes, ou les plus favorables à la découverte des cauſes, des axiomes & des régles.

S'il ſe trouve quelque mérite dans notre ouvrage, la gloire ne nous en eſt pas dûe : elle appartient en entier à la méthode de *Bacon* que nous avons ſuivie exactement. En effet, cette méthode en rectifiant l'eſprit, le garantit de l'erreur & de l'illuſion, en le conduiſant à la ſource véritable de la nature & de l'uſage. Nous ne pouvons pas nous flatter, à la vérité, d'avoir découvert les vrais principes des choſes, ni des axiomes parfaitement juſtes & univerſels. Il faudroit, pour cet effet, que pluſieurs parties de la Philo-

ſophie fuſſent plus avancées qu'elles ne le ſont: nous nous flattons ſeulement d'avoir trouvé un petit nombre de régles qui peuvent diriger utilement dans la pratique, & nous rendre capables d'enrichir, & de perfectionner une partie des Arts & des Sciences. Nous croyons, par exemple, avoir découvert cet axiome Phyſique: *que c'eſt le ſucre, ou du moins une ſubſtance ſucrée qui forme la baſe du vin, de la bierre, du vinaigre, & des eſprits inflammables.* Nous préſumons d'après cette découverte, que l'Art de la braſſerie, celui de faire le vin, le vinaigre, & celui de la diſtillation, peuvent recevoir un grand dégré de perfection. On peut donc conclure que la découverte d'un ſeul axiome, ou de la cauſe d'un ſeul effet peut ſouvent perfectionner, ou même enrichir un grand nombre d'Arts. En effet, les axiomes en Phyſique établis avec juſteſſe, peuvent être la ſource d'un grand nombre d'Arts & de connoiſſances. C'eſt en conſéquence, que nous avons dirigé nos recherches pour parvenir à les découvrir, comme le meilleur & le plus ſûr moyen de perfectionner les Arts déja connus, & d'en faire éclorre de nouveaux. Si cette méthode étoit généralement ſuivie avec exactitude, il y a tout lieu de croire que la partie qui regarde l'invention & les découvertes, ne reſteroit pas longtems l'ouvrage du haſard telle qu'elle l'eſt aujourd'hui; mais qu'elle deviendroit elle-même un Art, qui de tous eſt peut-être celui qui manque le plus, & dont on auroit, cependant, le plus de beſoin.

FIN.

TABLE DES MATIÉRES.

A

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

T.

V.

FIN.

De l'Imprimerie de PIERRE-ALEXANDRE LE PRIEUR, Imprimeur du Roi, 1758.





